



Chem. ~~W~~at 339 4
Wurzer.



<36622228360015

S

<36622228360015

Bayer. Staatsbibliothek

Chem. 339

Nurzer

R

Handbuch
der
populären Chemie,
zum
Gebrauch bey Vorlesungen
und
zur Selbstbelehrung
bestimmt.

Von

D. Ferdinand Wurzer,

Kurhessischem Hofrathe, ord. Professor der Chemie und Pharmacie
auf der Universität Marburg, der Röm. Kaiserl. Akademie der
Naturforscher, der Akademie der Wissenschaften zu Erfurt, der Batav.
Societät der Wissenschaften zu Harlem, der medicin. Societät zu Paris,
der med. chirurg. pharm. zu Brüssel, der naturforschenden Gesellschaft
zu Halle, der physik. in Göttingen, der galvanischen zu Paris, der
mineralog. in Jena, der Herzogl. D. in Helmstädt und der Societät
der Wissenschaften und Künste in Mainz Mitglieder, der Königl.
Societät der Wissenschaften zu Göttingen Correspondenten, so
wie auch der Societät d'Emul. des Rhein- und Mosel-
Departements.

Mit einer Kupfertafel.

Leipzig, 1806.

Bey Johann Ambrosius Barth.

Handwritten text (likely bleed-through from the reverse side):
Handwritten text (likely bleed-through from the reverse side):

196

populären Chemie

U. S.

Gebrauch der Vorlesungen

卷之四

zur Selbstbelehrung

1891

Hoc opus, hoc studium parvi properemus et ampli,
Si patriae volumus, si nobis vivere cari.

Her.

107

1847-48

[illegible]

1840

Mit einer Empfehlung

Robert L. ...

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Bayerische
Staatsbibliothek
München

D e m

Herrn A. F. Fourcroy,

Staatsrathe und Mitgl. des Nationalinstitut. Frankreichs; Professor der
Chemie am Museum der Naturgeschichte, an der polytechnischen
Schule und an der Schule der Arzneywissenschaft zu
Paris etc. etc.,

als ein geringes Denkmal

d e r

Huldigung und innigsten Verehrung

s e i n e r

von ganz Europa anerkannten Verdienste
um die Scheidekunst

gewidmet.

D a m

Herrn A. F. Forstov

Staatliche und Mittl. des Nationalität. Reichs; Professor der
Chemie am Museum der Naturgeschichte, an der polytechnischen
Schule, und an der Schule der Bergbauwissenschaften an
Paris etc.

als ein geringes Denkmal

der

Huldigung und innigsten Verehrung

seiner

von ganz Europa anerkannten Verdienste
um die Scheidekunst

gewidmet

V o r r e d e.

Man fängt endlich an, es allgemein einzusehen, wie nothwendig die Scheidekunst sey, um Künste, Fabriken und Gegenstände der Ökonomie besser zu behandeln; wie Betriebsamkeit mit allen ihren wohlthätigen Folgen vorzüglich in jenen Ländern in einem ausgezeichneten Grade emporkommen, in welchen chemische Kenntnisse nach Verdiensten geschätzt und benutzt werden. Auch ist man heut zu Tage ganz einverstanden, dafs es sehr schwer seyn würde, ohne diese Kenntnisse einen philosophischen Blick in den ganzen Zusammenhang der Natur zu thun. Nichts destoweniger ist die Zahl derer, welche bey der Einsammlung wissenschaftlicher Kenntnisse, die Scheidekunst mit in ihren Plan aufnehmen, noch nicht überall so grofs, als es eigentlich

seyen sollte. Ganz ist also die alte Meinung, wie es scheint, noch nicht um ihren Credit gekommen: „dass die Chemie nur dem Arzte wesentliche Vortheile gewähre!“

Man trägt auf öffentlichen Schulen sowohl, als beym Privatunterricht der Jugend in dem Alter, wo der Verstand schon zu einer gewissen Reife gekommen ist, die Vorkenntnisse der Naturgeschichte und Physik mit offenbarem Nutzen vor, warum ist aber noch fast immer die Scheidekunst davon ausgeschlossen, die mit beyden so sehr ver schwistert ist?

Man kann nicht einwerfen, dass der chemische Unterricht für die Jugend zu abstrakt und trocken sey. Dieses ist er nur, wenn wir unsern Vortrag ihrem Fassungsvermögen nicht anpassen, und keine praktische Unternehmungen zur Erläuterung damit verbinden. Geschieht dies aber auf eine zweckmässige Weise, dann geht er zur angenehmsten und nützlichsten Unterhaltung über. Die Chemie leistet dann bey der Entwicklung der jugendlichen Denkkraft unverkennbare Dienste, indem sie genau den Weg wandelt, welcher dem menschlichen Geiste der natürlichste ist, sie geht

von sinnlichen Begriffen, von Erfahrungen aus; und steigt stufenweise zu allgemeinen, abgezogenen Wahrheiten hinauf; sie ist daher ein kräftiges Hülfsmittel, die Jugend an jene, bey Erforschung der Wahrheit so unentbehrliche Behutsamkeit in Bildung der Urtheile und Schlüsse zu gewöhnen, und theilt ihr eine gewisse Thätigkeit und Erfindsamkeit mit, wodurch sich der Mensch in jedem Berufe so vorzüglich auszeichnet. Sie eröffnet endlich durch die frühere und richtigere Bekanntschaft mit der Natur und ihren einfachen, erhabenen Wirkungsgesetzen dem im Menschen liegenden Vermögen zu empfinden und zu denken, einen weiten, wohlthätigen Kreis und verschließt dem peinigenden Aberglauben für immer jeden Eingang.

Freilich kann der Jugend keine vollkommene Übersicht über den ganzen Umfang der Chemie gegeben werden; dies ist aber auch nicht nöthig. Man hebe nur das Interessanteste aus, und das kann ohne weitläufige Vorrichtungen geschehen. Wird dieser wohlthätige Unterricht erst in den akademischen Jahren ertheilt, so bringt er, nur zu häufig, die gewünschte Wirkung nicht hervor. Die

Jünglinge kommen unvorbereitet, ohne Liebe und Sinn für dieses Studium, in die höheren Schulen, und verlassen dieselben um so mehr mit einer äusserst oberflächlichen Kenntniss der Natur wieder, da die Lehrer auf deutschen Akademien gewöhnlich in einem halben Jahre das ganze Füllhorn ihrer Gelehrsamkeit über die, zuweilen sehr unempfindlichen, Zuhörer ausschütten müssen.

Wird der Unterricht in der Chemie schon früher ein Lehrgegenstand, so wird der künftige Gelehrte auf diesen nützlichen Zweig der Naturkunde aufmerksamer gemacht, und es entsteht bey ihm ein eigener Trieb, die noch vorhandenen Lücken bey seinem Aufenthalt auf höheren Bildungsanstalten, wo der ganze Umfang dieser Wissenschaft gelehrt wird, auszufüllen. Dem künftigen Geschäftsmann, in dessen Plane es nicht liegt, solche Anstalten zu besuchen, wird jener frühere Unterricht schon hinlänglich seyn, über Tausende von Erscheinungen, die ihm im gemeinen Leben, oder in seinen Berufsgeschäften aufstossen, einen scharfen Blick zu thun, und über Dinge nachzudenken, die ohne diese Kenntniss für ihn verloren waren.

Der Zweck dieser Schrift geht blos dahin, einer so gemeinnützigen Wissenschaft mehrere Verehrer und zwar in allen Ständen zu verschaffen.

Mein innigster Wunsch ist es, hierdurch jenem edlen Geiste unsrer Zeit zu huldigen, Kraft dessen wissenschaftliche Kenntnisse mit jedem Tage weniger das Monopol der Gelehrten bleiben, indem die entschiedenste Majorität derselben sich sichtbarlich überall bestrebt, gemeinnützig zu seyn, für den grossen Haufen verständlich zu reden, und sich zu seinem Gesichtskreise herabzulassen. Vergebens stemmte sich hier und da ein Einzelner dagegen, dessen Engherzigkeit ihm nichts angeständlicheres zu thun rath, als sich recht vorsichtig hinter gewisse imponirende Schranken zu verstecken, damit man ihm nicht den geborgten Nimbus von gelehrtem Theaterprunk abstreife, und nur — einen eitlen und armseligen Pedanten erblicke. —

Bey Ausarbeitung dieser Schrift habe ich mich der möglichsten Kürze beflissen, um dadurch das Buch auch für Andere etwas brauchbarer zu machen. Kupfer habe ich wenig angebracht, theils weil ich darauf denken mußte, jungen Leuten das

Buch so wohlfeil als möglich in die Hände zu liefern, theils weil sich die Instrumente, die ohnehin oft sehr verschieden sind, nur dann dem Anfänger recht deutlich machen lassen, wenn er sie vor sich hat.

Marburg, im März 1806.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung. — — — S. 1

Erster Abschnitt.

Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper. — 15

Zweyter Abschnitt.

Atmosphärische Luft. — — — 32

Dritter Abschnitt.

Kohlenstoff. — — — 52

Vierter Abschnitt.

Wasser. — — — 56

Fünfter Abschnitt.

Schwefel; Phosphor. — — — 63

Sechster Abschnitt.

Alkalien.	—	—	—	S. 71
-----------	---	---	---	-------

Siebenter Abschnitt.

Erden.	—	—	—	— 85
--------	---	---	---	------

Achter Abschnitt.

Säuren.	—	—	—	— 89
---------	---	---	---	------

Neunter Abschnitt.

Metalle.	—	—	—	— 120
----------	---	---	---	-------

Zehnter Abschnitt.

Organisirte Körper.	—	—	—	— 161
---------------------	---	---	---	-------

E i n l e i t u n g.

§. 1.

Die Chemie besteht in der Kenntniß der Bestandtheile der Körper, in der Kunst, dieselben von einander zu trennen, und sie wieder zu denselben, oder zu neuen Körperarten zu verbinden.

§. 2.

Alle Körper, woraus unser Planet besteht, sie mögen nun auf seiner Oberfläche, oder in seinen Eingeweiden enthalten seyn, sind Gegenstände der Chemie, folglich ist ihr Feld eben so weitläufig, wie das der Naturgeschichte und eben so unbegrenzt. — Die Chemie ist auf Erfahrungen gegründet, zu deren Anstellung sie sich mehrerer praktischer Hülfsmittel bedient. In so fern sie die Anleitung zum Gebrauch und die Anwendung derselben gewährt, ist sie als eine *Kunst* zu betrachten. Wird aus der gesammelten Summe von Erfahrungen, das Uebereinstimmende an einander gereiht, und werden daraus einfachere Gesichtspunkte zur Beurtheilung ihres Zusammenhanges abgeleitet, so ergiebt sich daraus das *System* der Chemie.

§. 3.

Die Chemie kann nie die höchste Stufe der extensiven und intensiven Vollkommenheit erreichen, eben weil sie aus Erfahrung schöpft. Erfahrung aber unendlich ist. So gewiß es also ist, das Ziel nie erreichen zu

können, so einladend ist es aber auch, aus einer Quelle zu schöpfen, von der es eben so gewiß ist, daß sie nie versiegt, die ihren Reichthum um so freigebiger aufschleusst, je thätiger wir uns bemühen, ihren Boden zu ergründen.

§. 4.

Der Zweck der Chemie ist nicht blos, spekulative Betrachtungen über die Natur und Mischung der Körper anzustellen, sondern auch diese durch rechte Bearbeitung für die Welt brauchbar zu machen. Die Grundsätze derselben lassen sich auf vielerley Wissenschaften, Gewerbe und Künste anwenden, welche innere Veränderungen, Zerlegungen und Zusammensetzungen dieser oder jener Stoffe, um sie zu ihrem Zwecke zu verwenden, bewirken müssen.

§. 5.

Der Nutzen, den die Chemie so wohl für den Staat, als das Individuum hat, ist zu einleuchtend, als daß es nöthig wäre, denselben zu beweisen. — Da sich die Eigenschaften der Körper auf die Natur der einfacheren Stoffe und auf die Verbindungen derselben gründen, welche den Körper ausmachen, so ist es klar, daß die Chemie sich nothwendig auf alle Körper beziehen muß, mit denen wir uns beschäftigen, und daß sie unzertrennlich mit der zweckmäßigeren Befriedigung der meisten menschlichen Bedürfnisse zusammenhängt. Die mehresten Fabriken, Manufakturen und Gewerbe beruhen auf chemischen Grundsätzen; sie lehrt, wie dieselben besser, sicherer und vortheilhafter betrieben werden können. — Die Heilkunde verdankt der Chemie schon sehr viel, und mit jedem Tage wird die Hoffnung grösser, dereinst selbst tiefer in die Geheimnisse der organischen Welt

einzudringen, seit dieselbe die dunklen Hallen der Physiologie und Pathologie mit ihrer Fackel zu beleuchten angefangen hat. In der Arzneimittellehre und Pharmacie ist sie die Führerin zur Beurtheilung der wirkenden Bestandtheile der Arzneimittel, ihrer Verhältnisse zu andern, zur Scheidung und Veränderung derselben, zur Kenntniß ihrer Güte und Verfälschung, und zur Bereitung und Zusammensetzung derselben. In der Naturlehre ist sie eben so wesentlich zur Erklärung vieler Naturerscheinungen, als in der Mineralogie zur richtigen Classification der Fossilien. Aber nicht blos unserm physischen Zustande gewährt sie so große Vortheile, sie weckt, bildet und erhöht auch unsern Geist, schärft das Nachdenken, und spornt eben so uns immer zu neuen Versuchen an, als die Natur durch ihre Proteus-Gestalten unaufhörlich den Geist der Beobachtung zu erregen versteht. Daher hat sie sogar schon manche drückende Fessel des Aberglaubens zerbrochen, und nun überhaupt so viele Verehrer unter allen cultivirten Völkern gefunden, indem die Vortheile auffallend sind, die sie uns gewährt, daß sie jetzt einen wesentlichen Theil der liberalen Erziehung jedes denkenden Mannes billig ausmachen muß ^{a)}.

§. 6.

Jeder, der sich einer Wissenschaft widmet, muß wenigstens sich die Hauptzüge aus der Geschichte der-

A 2

a) *Wurzer* über die vornehmsten Schicksale der Chemie, ihren Einfluß in die gesammte Naturkunde und über die durch sie dem Staate erwachsenden Vortheile. Bonn, 1793.

Derselbe über das Gemeinnützige chemischer Kenntnisse. Marburg, 1805.

selben eigen machen. Die Geschichte bestimmt, indem sie die Erfahrungen hererzählt, die Epochen der gemachten Entdeckungen, zeigt die Irrthümer, in welche unsre Vorgänger in dieser Wissenschaft geriethen, und bahnt uns den Weg, worauf wir sie nicht nur vermeiden, sondern auch neue Fortschritte machen können. Unser Plan erlaubt es nicht, sich bei einzelnen Gegenständen lange zu verweilen; daher führe ich hier nur die Hauptmomente aus der Geschichte der Chemie an. Sie läßt sich füglich in acht Hauptepochen eintheilen.

§. 7.

I. Zerstreute Erfahrungen, auf welche der Zustand und das Bedürfnis leitete bey den Aegyptern.

Ganz natürlich haben die Menschen von allen Zeiten her den Gaben, welche ihnen die Natur darreichte, eine Benutzung abzugewinnen gesucht. Die wachsende Menschenzahl, ihr allmählicher Uebergang vom rohen Zustande zur Verfeinerung, ihre vermehrten Bedürfnisse und dadurch erschwerte Unterhaltung, ihr größerer Hang zur Bequemlichkeit, zur Sinnlichkeit, aber gewiß nicht Einsichten in die Eigenschaften und Natur der Dinge, zwangen den Menschen, seine erfindenden Kräfte anzustrengen. Es mußten also schon ziemlich früh sich einige Kenntnisse entwickeln; daher verliert sich der Ursprung unserer Wissenschaft in des Fabelhafte und Ungewisse der frühesten Zeiten. Thörichte Eitelkeit aber ist es und unverkennbar darin der Geist jener alchemistischen Jahrhunderte schon bey *Adam, Tubalkain, Noah* chemische Kenntnisse vorauszusetzen. Der wahre Ursprung ist bey den Aegyptern zu suchen. Sie machten Kochsalz, Alaun, sehr schöne dauerhafte Farben, wie man noch an den Mumien sieht, die Jahrtausende verlebt haben. Ihre

eigentliche Chemie aber, die zuverlässig eine bloße unvollkommene Kunst war, ist, so wie die Künste und Wissenschaften der übrigen alten Völker verloren gegangen. Die Priester, in deren Händen sie waren, machten Geheimnisse daraus und versteckten sie unter dem Schleier der Hieroglyphen.

§. 8.

II. *Ursprung der Alchemie unter der neuplatonischen Secte der Philosophen im vierten Jahrhundert.*

Nach einem langen Zwischenraum von vielen Jahrhunderten, wo man alle ihre Spuren verloren hat, findet man sie, oder vielmehr eine Excrescenz von ihr, erst im vierten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung wieder. Gewinnsucht oder auch vielleicht die Erfahrung, daß die Philosophen dieses Zeitalters bey aller ihrer Subtilität, ihrer Gelehrsamkeit, und ihrem Bestreben, die allgemeine Glückseligkeit zu befördern, dem Menschen noch gar viel zu wünschen übrig ließen, brachte sie auf den Gedanken, daß, wenn man Geld genug habe und gesund sey, es von einem Jeden selbst abhänge so glücklich zu seyn, als er es verlange, und fiengen nun an, Gold, das, wie sie sahen, der allgemeine Preiß von allen Gütern war, durch Kunst hervorbringen zu wollen. Dieser Gegenstand beschäftigte sie bald so sehr, daß sie alle andere aus dem Gesichte verloren. Die Verwandlung der Metalle war das Ziel, nach dem sie alle rangen, und bald ward es Mode unter ihnen, um dunkel und geheimnißvoll zu schreiben, theils um sich den Schein einer hohen Weisheit zu geben, theils nur ihre wirkliche Unwissenheit zu decken. Dieser Zeitraum dauerte bis in's achte Jahrhundert, wo die Barbarei auch den Schriften der Alchemisten unter den Christen auf eine Zeit lang ein Ende machte.

III. *Verdienste der Araber um die Cultur der Chemie:*

Die durch Barbarey von den Christen geflohenen Künste und Wissenschaften gingen zu den Arabern über. Aber auch sie betrieben fast nur die Alchemie, und ihre Neigung zum Wunderbaren machte sie zu eifrigen Beförderern aller Zweige der Theosophie. Das schlimmste war ihre mystische Sprache, durch die vollends Alles in Verwirrung gebracht wurde. Sie nannten das Gold einen gesunden Mann, ein (angeblich) unreines Metall einen Kranken. Dies legte nun den Grund indem unwissende Commentatoren diesen allegorischen Bombast buchstäblich nahmen, daß man nebst dem Stein der Weisen zugleich nach dem weit chimärischern aus allen Kräften jagte: *Universal-Arzney* zu finden. — Das einzige, was wir den Arabern verdanken, besteht darin, daß sie den Grund zur pharmaceutischen Chemie gelegt haben.

IV. *Übergang der Chemie aus dem Orient in den Occident.
Blüthe der Alchemie.*

In dem dreyzehnten Jahrhundert näherte man sich in Europa wieder in etwas der Aufklärung in den Wissenschaften, und man fieng an, auch mehr Aufmerksamkeit auf die Chemie zu wenden; aber der Stein der Weisen war das einzige Ziel ihres Strebens. Das Bemühen Aller war nur auf alchemistische Arbeiten gerichtet. Man beschäftigte sich nur damit, die zahlreichen Fabeln, Allegorien und Hieroglyphen des Alterthums auszulegen. So wurden die Arbeiten mehrerer Jahrhunderte dem Aufsuchen des Steins der Weisen gewidmet, und die ersten Keime der Chemie gleich durch die Sucht Gold zu

machen verunreinigt. Indessen so sehr die Alchemisten die Fortschritte der Chemie verzögerten: so würde man doch Unrecht thun, wenn man das Andenken dieser Naturforscher beschimpfen, und den ihnen gebührenden Tribut der Achtung nicht zollen wollte. Tief durchdringende Genieblicke wechseln stets mit den ausschweifendsten Ideen ab. Die erhabensten Wahrheiten werden durch die lächerlichsten Anwendungen erniedrigt, und dieser Contrast von Aberglaube und Philosophie von Licht und Finsterniß nöthigen uns sie zu bewundern, wenn wir uns auch nicht enthalten können, sie sehr oft zu bedauern. — Man muß aber diese Alchemisten nicht mit jener Menge Betrüger verwechseln, die Thoren aufsuchen, und die Eitelkeit einiger Schwächlinge rühren, um sie ihres Vermögens zu berauben. Diese Horde elender Menschen ist von jenen Alchemisten verschieden, wie der Marktschreier vom Arzte. — Auch verdanken wir den Alchemisten wirklich einige schätzbare Entdeckungen, und das war wohl sehr natürlich, denn wenn ein großer Kopf auch einen chimärischen Zweck verfolgt, so weiß er doch immer die sich ihm darbietenden Erscheinungen zu benutzen, und aus seinen Arbeiten nützliche Folgerungen zu ziehen, die einem gewöhnlichen Kopfe entgangen wären.

§. II.

V. Pharmaceutische Chemie. Streit mit der Alchemie. Fortgang chemischer Untersuchungen bis zur Mitte des 17ten Jahrhunderts.

Obgleich die Alchemisten jetzt eine lange Reihe von Jahrhunderten gesucht und — Nichts gefunden hatten: so erschien dennoch im sechzehnten Jahrhundert abermals ein ganzer Schwarm Enthusiasten, die der Ruf und

die glücklichen Kuren des eben so berühmten, als berühmten *Paracelsus* gebildet hatte. Dieser feurige Kopf behauptete *fest und gewiss* das Daseyn eines *allgemeinen Arzneymittels*, und nun both man mit der nämlichen Dreistigkeit die *Unsterblichkeit* feil, mit der die heutigen Marktschreier ihr „*pulvis prolificus*“ in den Zeitungen ankündigen; so entstanden *Lebenselixiere, Arcana, Polichreste* und mehrere andre monströse Bereitungen, von denen manche, leider! sich bis auf unsere Tage erhalten haben. Der Ruf, den sich *Paracelsus* mit seinen chemischen Arzneyen erworben hatte, bewog nun Viele, diese neue Laufbahn zu betreten, und daher erhielten wir in dieser Epoche mehrere nützliche Werke über die Bereitungsart chemischer Arzneymittel. — Die Alchemie bekam aber in diesem Zeitalter mit zwey mächtigen und siegreichen Gegnern zu kämpfen, nämlich mit dem berühmten Pater *Kircher*, einem Jesuiten, und mit dem so bekannten Arzt, *Herrman Conring*.

§. 12.

VI. Entstehung und Fortsetzung der philosophischen Chemie. Stahl phlogistische Chemie.

Im siebenzehnten Jahrhundert fieng man an, das Gebäude der Wissenschaft zu errichten, und die verschiedenen aus Erfahrungen und Versuchen gefolgerten Sätze und Wahrheiten in ein zusammenhängendes Ganze zu bringen. Gegen die Mitte desselben sammelte *Jacob Barner*, Arzt des Königs von Polen, die vornehmsten Erfahrungen nach einer gewissen Ordnung, und machte sie nebst seinen Anmerkungen und Erläuterungen in seiner philosophischen Chemie bekannt. *Bohn* Professor in Leipzig, schrieb nachher eine Anleitung zur Chemie, welche lange das einzige Lehrbuch war; aber *Joachim*

Becher, Leibarzt der Kurfürsten von Maynz und Bayern, ein großer, und origineller Mann, verdunkelte bald ihre Namen, indem er alle bis dahin gemachten Entdeckungen in seinem vortrefflichen Werke: *Physica subterranea* vereinigte, und alle Erfahrungen mit großer Einsicht und bewunderungswürdiger Beurtheilungskraft beschrieb. Mehrere unsrer heutigen Entdeckungen hat er zum Voraus errathen. Er hatte noch das Glück zu seinem Commentator den vortrefflichen *George Ernst Stahl* zu erhalten, der sich bey fast eben so vielen Talenten durch mehr Bestimmtheit in seinen Behauptungen und mehr Ordnung in seinem Verfahren auszeichnete. *Stahl* bemühte sich hauptsächlich das Daseyn der entzündbaren oder phlogistischen Erde zu beweisen, eine Theorie, die nachher von allen Chemisten angenommen wurde.

In diese Epoche fällt auch der Name: *Boerhaave*, Dieser genievolle Kopf war einer der ersten, der sich mit der Zerlegung der Pflanzen beschäftigte. Seine Abhandlungen über die vier Elemente, besonders aber die über das Feuer, haben ihm auch in der Chemie den Rang unter den größten Männern seines Jahrhunderts angewiesen. Aus den meisten Nationen von Europa traten nun große Männer auf, und bestrebten sich an der Ausbildung der Chemie zu arbeiten; Männer, die sich nicht mehr an dem Gängelbände des Ansehens leiten ließen, die selbst dachten und selbst prüften, und zugleich dadurch der alchemistischen Schwärmerei den Todesstoß versetzten, daß sie die geheimnißvolle Sprache verbannten und eine verständlichere einführten. Die beyden Herren *Rouelle*, *Macquie*, *Scheele*, *Bergmann*, *Marggraf*, *Pott*, *Hoffmann*, *Neumann*, und *Wallerius* können zu seltsamen Beweisen dienen, welche Köpfe in dieser Epoche aufgetreten waren.

VII. *Pneumatische Chemie. Priestley.*

Stahl, der sich rastlos bemüht hatte, das Daseyn des Phlogistons unter allen Gestalten und in allen Verbindungen zu erweisen, kannte durchaus den Einfluß der Luft noch nicht, den sie auf eben die Erscheinungen hat, in welchen, nach seiner Meinung, das entzündbare Grundwesen allein die Hauptrolle spielte. *Boyle* und *Hales* hatten die Nothwendigkeit gezeigt, diese Flüssigkeit bey allen chemischen Versuchen mit in Betrachtung zu ziehen; denn jener fand, daß die chemischen Erscheinungen sehr verschieden waren, je nachdem die Versuche entweder im luftleeren Raume, oder in Verbindung mit der atmosphärischen Luft angestellt worden waren; letzterer glaubte, die Luft sey der Kütt der Körper, indem er aus vielerley Körpern eine Flüssigkeit erhielt, die er für Luft hielt, an welcher er aber doch besondere Eigenschaften als Geruch, Entzündbarkeit, je nach den Substanzen, woraus sie gezogen waren, bemerkte. *Priestley*, ein englischer Geistlicher, ein Mann von ungemeinem Scharfsinn und bewundernswerther Genauigkeit im Experimentiren, der bey seinen großen Verdiensten um die Scheidekunst, die Schwachheit hatte, sich in die theologische Polemik mit Enthusiasmus zu werfen und einigemale seinen Glauben änderte, dieser übrigens eben so edle, als gelehrte Mann wiederholte einen großen Theil von *Hales* Versuchen und entdeckte vielerley Flüssigkeiten, die, dem Anschein nach Luft waren, sich jedoch durch wesentliche Eigenschaften von derselben unterschieden. Besonders merkwürdig wurde die Entdeckung, die wir ihm verdanken, der sogenannten *dephlogistisirten* Luft (im Nov. 1771.) Diese Entdeckung machte es möglich, daß die Chemie den hohen

Grad von Vervollkommnung erreichen konnte, worauf wir sie jetzt erblicken. Der Tag, an dem er sie zuerst bereitete, ist daher, als der Geburtstag der neuen Chemie anzusehen.

§. 14.

VIII. *Revolution der phlogistischen Chemie. Lavoisier.*

Bis zu dieser Epoche traten alle Scheidekünstler slavisch in die Fußstapfen *Stahl's*, und unterschrieben (der größte Theil blindlings) alle von diesem großen Manne aufgestellten Thatsachen. Die Freiheit zu denken schien für den großen Haufen ganz verloren. Stiefs man auf Etwas, was ihrer Lehre nicht günstig war, so quälte man sich auf eine, oft lächerliche Art, eine täuschende Erklärung zu geben. Eben so schadete bis zu dieser Periode das rastlose Bestreben, alles gleich unter allgemeine Sätze bringen zu wollen, und Theorieen auf unvollständig und nicht gehörig beobachtete Erscheinungen zu erbauen. So bald man durch die Analyse einige Bestandtheile der Körper kennen lernte, so glaubte man schon, sich der ersten Agentien der Natur bemeistert zu haben. Man sah Alles als Element an, was, dem Anscheine nach, nicht weiter zerlegt werden konnte, und man schien ganz zu vergessen, daß die Grenzen, die den Künstler beschränken, keineswegs den Schöpfer einengen, und daß die letzten Resultate der Analyse in der That zwar die Elemente der Kunst, keineswegs aber die Uranfänge der Natur bestimmen.

Lavoisier hieß der Mann, der die glänzende Revolution der Chemie bewirkte und das jetzige System der Chemie gründete, dessen Vorzüge fast von der Totalität der Scheidekünstler aller Völker anerkannt werden; ein System, was nicht das Daseyn einer Materie voraussetzt, für welches man keinen wirklichen Beweis aus der Erfahrung vorzubringen vermag, sondern dessen Grundsätze

unmittelbar auf entscheidenden Versuchen gegründet sind; welches die Erscheinungen, wodurch sich die Stahlische Hypothese allein empfohlen hat, nicht nur eben so deutlich erklärt, sondern sogar einfachere und vollständigere Erklärungen von solchen Verrichtungen der Natur giebt, von welchen man sich sonst gar keinen Begriff machen konnte.

Lavoisier verlor seinen Kopf (den größten, der vielleicht seit einem Jahrhundert auf ein Paar menschlichen Schultern gesessen hatte) im 51ten Jahre seines Alters, auf dem Blutgerüste unter der Guillotine, am 8ten Mai 1794., als eine Rotte verruchter Bösewichter Frankreich tyrannisirte und mit dem Nahmen „*Freiheit*“ demselben Hohn sprach. — Anfangs fand dies System ausser Frankreich wenig Eingang, namentlich war dies der Fall in Deutschland. Gewohnheit, dieser mächtige Tyrann, und Anhänglichkeit für das Alte mochten wohl vielen Antheil daran haben, daß man sich manchmal sehr heftig stemmte, um das Licht zu verdrängen, was diese Theorie über den innern Zusammenhang aller Erscheinungen verbreitete; auch mochte wohl in Deutschland hin und wieder ein sehr übel angebrachter Patriotismus mit im Spiele seyn. — Gegner andrer Art waren *Priestley*, *Westrumb*, *Sage*, *Crell* u. n. A., die theils durch die scharfsinnigsten Einwürfe, theils durch complicirte Operationen die Wahrheit auszumitteln strebten und dadurch also mittelbar das Gebäude dauerhaft und unerschütterlich gründen halfen, indem die Vertheidiger des neuen Systems dadurch gezwungen wurden immer tiefer einzudringen, um die Einwürfe widerlegen zu können *b*).

b) *Gmelin's* Geschichte der Chemie seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts, Göttingen, B. I, 1797. B. II, 1798. B. III, 1799.

In den frühern Epochen der Chemie gab man den verschiedenen Substanzen und ihren Verbindungen Namen, die bald von zufälligen Umständen hergeleitet waren, bald durch die bloße Willkühr des Entdeckers bestimmt wurden, bald von gewissen Aehnlichkeiten äußerer Merkmale hergeleitet wurden, bald das Gepräge des Geheimnißvollen, oder der Prahlerey an sich trugen; daher die abgeschmackten Namen: *Glaubers Wundersalz*, *Spiesganzbutter*, *Schwefelleber*, *Arcanum duplicatum* u. s. w. Die totale Veränderung der Kenntniß von der Mischung der Körper machte nicht allein die Einführung neuer Benennungen für die neuentdeckten Stoffe, sondern auch die Umänderung der alten Benennungen nothwendig. Man hat nun neue Namen für die einfachen Stoffe angenommen, und die Verbindungen derselben durch eine zweckmäßige Vereinigung der Benennungen ihrer Bestandtheile bezeichnet, wodurch also der Name nicht bloß ein Zeichen bleibt, sondern auch zugleich den Begriff von der Mischung enthält c).

Trommsdorff's Versuch einer allgemeinen Geschichte der Chemie. Erfurt, 1806.

c) *Méthode de Nomenclature chymique proposée par M. M. de Morveau, Lavoisier, Berthollet et Fourcroy; on y a joint un nouveau Système de caractère chymique, adopté à cette Nomenclature per M. Hassenfratz et Adet.* Paris, 1787.

Aus dem Französischen ist diese Schrift übersetzt und herausgegeben worden von K. Freyherrn v. *Meidinger*. Wien, 1793.

Brugnatelli in den *Annali di Chimica*. T. XVIII. p. 192. und *Van-Mons Journal de Physique et de Chim.* T. 2. p. 88.

§. 16.

Derselbe Fall, wie bey der chemischen Nomenclatur, tritt auch in Rücksicht der chemischen Zeichen ein. In den ältesten Zeiten verfuhr man sehr consequent bey der Wahl derselben, wie es noch aus den Zeichen der sieben Metalle erhellt, die man im grauen Alterthum kannte *d)*; nachher aber wurden sie so willkührlich gewählt, daß man bey nahe für jede Substanz und für jede Verbindung derselben ein *eigenes* Zeichen aufgenommen hatte. Die Herren *Hassenfratz* und *Adet* haben das Verdienst, Zeichen angegeben zu haben, welche nicht nur ganz einfach sind, sondern auch die Zahl, Natur und das Verhältniß der einfachen Substanzen, welche durch ihre Vereinigung ein Ganzes bilden, ausdrücken und zu gleicher Zeit anzeigen, auf welche Art diese Substanzen in einander wirken *e)*.

d) *Boerhaave* Elementa Chem. T. 1. p. 31. Lugd. Batav. 1732. 4to.

e) Uebersicht der Zeichen für die neuere Chemie, entworfen von A. N. *Scheerer*. Jena, 1796. Fol.

ERSTER ABSCHNITT.

Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper.

§. 17.

Die Körper, die uns umgeben, sind aus Theilen verschiedentlich zusammengesetzt, die durch die Art und Weise ihrer Verbindung und ihrer Proportion die so große Verschiedenheit in der Natur und in den Eigenschaften der Körper hervorbringen.

§. 18.

Die Zerlegung der Körper geschieht entweder in *gleichartige* Theile, deren jeder von eben der Beschaffenheit ist, als das Ganze, wovon er einen Theil ausmacht, wie z. B. gestoßenes Glas, Kreide u. dergl., oder in *ungleichartige*, die zwar, so lange sie in Verbindung mit einander, einen Körper ausmachen, sich nicht von einander unterscheiden lassen, die aber etwas ganz anders sind, wenn sie getrennt werden; z. B. die Milch. Ein Tropfen davon ist, wie der andre; steht sie aber eine Zeit lang, so sondern sich die ungleichartigen Theile, aus welchen sie zusammengesetzt war; wir sehen jetzt Rahm, Käse, Molken u. s. w.

§. 19.

Werden *gleichartige* Theile in einen Zusammenhang unter sich gebracht, so heißt solches eine *Zusammenhäufung*, z. B. wenn die Eisenfeilspäne zusammen-

geschmolzen werden; liegen sie blos neben einander, wie gepülverte Kreide, so nennt man dies ein *Haufwerk*. Ein *Gemenge* entsteht, wenn *ungleichartige* Theile ohne nähern Zusammenhang neben einander liegen, z. B. wenn man Kieselsand und Kali zusammenreibt. Die *Zusammensetzung* oder *Mischung* hat nur bey ungleichartigen Theilen statt; hier kann das Glas als Beispiel dienen, was aus Kieselsand und Kali zusammengesetzt ist.

§. 20.

Durch die *Zusammenhäufung* erhält man nur einen der Masse nach vergrößerten Körper, welcher den Theilen durchaus ähnlich ist, aus welchen er entstanden ist, z. B. Kupferfeile, die man zusammenschmelzt. Durch die *Mischung* werden aber ungleichartige Theile zu einem neuen Körper vereinigt, der andre Eigenschaften besitzt, als jeder der einzelnen, welche diese Verbindung zusammen setzen, z. B. Glas, Messing, Porzellan.

§. 21.

Die Theilung der Körper in ungleichartige Theile nennt man *Scheidung* oder *Zerlegung*; die Theilung in gleichartige Theile wird *Trennung* genannt.

§. 22.

Wenn wir bey der Zerlegung der Körper die Theile gerade so scheiden wie sie vor der Zerlegung in denselben enthalten waren: so heißen sie *Educte*; so ist der Weingeist, den man durch die Destillation aus dem Weine erhält, ein *Educt*. Würden aber während der Zerlegung erst die Theile zusammen gesetzt, so werden sie *Producte* genannt; so sind das Ammoniak und das Hirsch-

Hirschhornöhl, die man bey der trocknen Destillation von Knochen, Klauen, Haare, Hörner etc. erhält, nur Producte.

§. 23.

Die ungleichartigen Theile werden auch die *Bestandtheile* genannt. Die, welche sich zuerst von einander absondern, heißen die *nächsten Bestandtheile* eines Körpers; sind diese dann wieder aus ungleichartigen Theilen zusammen gesetzt, so nennt man sie die *entfernten Bestandtheile*: die Salpetersäure und das Ammoniak sind die nächsten Bestandtheile des ehemals sogenannten *flammenden* Salpeters; Stick- und Sauerstoff, Stick- und Wasserstoff dessen entfernte Bestandtheile.

§. 24.

Solche Zusammensetzungen ungleichartiger Körper gehen nun sehr oft noch weiter, so, daß die entferntern Bestandtheile sich wieder in andre Bestandtheile theilen lassen u. s. f. Die allerletzten, nicht weiter aus ungleichartigen Theilen bestehenden Grundstoffe der Körper nennt man *Urstoffe, Elemente*.

§. 25.

Sehr viele Stoffe kann die Scheidekunst noch nicht in andre ungleichartige Bestandtheile trennen. Dies berechtigt uns aber keineswegs, sie für Elemente zu halten. Solche Stoffe dürfen wir nur *unzerlegt* nennen, nicht aber *unzerlegbar*. Die Zahl der Elemente wird immer noch abnehmen, je mehr die Grenzen der Scheidekunst sich erweitern werden.

§. 26.

Über das *Wesen der Materie* läßt sich nichts sagen. Dies zu bestimmen liegt ausserhalb der Grenzen aller

Erfahrungswissenschaft. Die Untersuchungen der Philosophen sind darüber getheilt. Sie trennen sich in *Dynamiker* und *Atomisten*. Nach diesen erfüllt die Materie ihren Raum durch ihre bloße Existenz; nach jenen, (die jetzt bey weitem die Mehrzahl ausmachen) durch Wirkung ihrer anziehenden und abstoßenden Kräfte *f*).

II.

Von der Zerlegung der Körper überhaupt.

§. 27.

Die gleichartigen Theile eines Körpers befinden sich so beyeinander, daß eine äußere Gewalt nothwendig ist, sie zu trennen. Der *Zusammenhang* derselben ist Wirkung einer den Körpern beywohnenden Kraft (*anziehende Kraft*). Die Verbindung ungleichartiger Theile der Körper hängt von einer ganz besondern Neigung derselben ab, *unter einander* Verbindungen einzugehen.

§. 28.

Alle Mittel, die man zur Zerlegung der Körper anwendet, werden daher in *mechanische* und *chemische* eingetheilt. Durch jene heben wir den Zusammenhang

f) *Kant's* metaphysische [Anfangsgründe der Naturwissenschaft. Riga, 1787.

Disquisitions relating to matter and Spirit by *Joseph Priestley*. Vol. I. II. Birmingham, 1782.

Schelling's Ideen zu einer Philosophie der Natur. 2te Aufl. Landshut, 1803. *Dessen* erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. Jena und Leipzig, 1799. *Dessen* Einleitung zu seinen Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. Jena und Leipzig, 1799.

der gleichartigen Theile auf, und durch diese die Kräfte, wodurch die ungleichartigen Theile verbunden sind.

§. 29.

Die *mechanische* Theilung gehört zwar nicht eigentlich in das Gebiet der Chemie; aber sie ist doch ein wichtiges Hülfsmittel und dient zur Erleichterung mehrerer Arbeiten.

§. 30.

Harte und spröde Körper *zerschlägt* man entweder mit dem *Hammer* zu kleinen Stücken, oder zerstößt sie in einem metallenen *Mörser* mit der *Keule*, oder zermahlt sie in Pochwerken oder Mühlen, oder löscht sie plötzlich in kaltem Wasser, nachdem man sie vorher glühend macht. Zähere Körper werden entweder *zerschnitten*, oder *zerrieben*, oder geraspelt, oder zerstampft u. s. w.

§. 31.

Da die Zertheilung, auf was immer für eine Art sie vorgenommen wird, nie ganz gleichförmig wird: so müssen die gröbern von den feinen Theilen *abgesondert* werden; hieher gehören das *Sieben*, *Schlemmen*, *Schlichführen*, und bey Trennung flüssiger Körper von festen, das *Abhellen* durch *Abgießen*, das *Absetzen* durch Ruhe, das *Durchsiehen* g).

B 2

g) v. Milly's Kunst das ächte Porzellän zu verfertigen. Taf. IV.

Unger's Maschine zur vollkommenen und wohlfeilen Zerkleinerung. (Trommsdorff's Journal der Pharmacie. B. IV. St. 1.

§. 32.

Die mechanischen Mittel wirken zwar nur auf die Kraft der Anziehung, vermittelt welcher die gleichartigen Theile eines Körpers zusammen hängen; indessen lehrt die Erfahrung, daß die Tendenz der ungleichartigen Theile sich zu neuen Körpern zu verbinden zunimmt, wenn der Grad der Cohäsion abnimmt; daher löst sich der Zucker schneller in Wasser auf, wenn er gepulvert ist, als wenn er in großen Stücken hinein geworfen wird; daher zerbricht die Natur erst die Bande des Zusammenhangs in jenen Körpern, aus deren Leichen sie die Geburtsstätte zu neuen Wesen bereiten will, verwandelt sie in Gasarten, und bewirkt so die Vereinigung zu neuen Körpern.

§. 33.

Die Wirkung der Kraft, die wir an den ungleichartigen Stoffen wahrnehmen, und vermittelt welcher sie sich mit verschiedenen Graden der Intensität unter einander verbinden, wird *ohemische Verwandtschaft* genannt. Dies Wort ist aber bloß eine bildliche Bezeichnung für eine große Menge von Erscheinungen, welche sich unter bestimmten Gesetzen zeigen; es bezeichnet aber nicht die uns durchaus unbekannte Ursache dieser Phänomene.

§. 34.

Demjenigen Stoffe wird eine *nähere* Verwandtschaft mit einem andern zugeschrieben, als mit einem dritten,

Methoden, ganz kleine Mengen ohne Verlust zu erhalten.
 Von Cramer u. Block. (Gren's N. Jour. d. Phys. B. III.)
 v. Müller's Decortirgeräthschaft in Götting's Taschenb.
 f. Scheidek. u. Apoth. 1797.

den jener stärker anzieht, als dieser. So hat die Salpetersäure eine nähere Affinität zum Quecksilber, als zum Silber, denn wenn ich Silber in Salpetersäure aufgelöst habe, und bringe in diese Auflösung Quecksilber, so ergreift die Salpetersäure dieses, und läßt das Silber wieder fallen.

§. 35.

Nach den verschiedenen Arten ihrer Äusserung kann die Verwandtschaft eingetheilt werden:

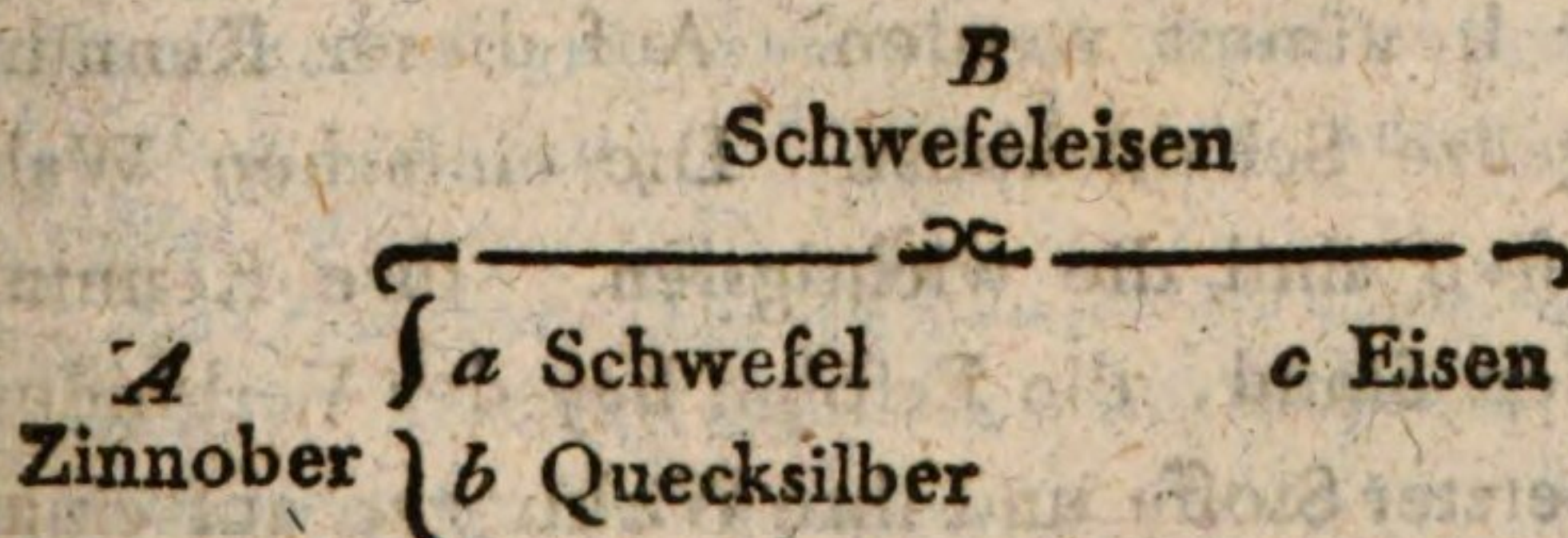
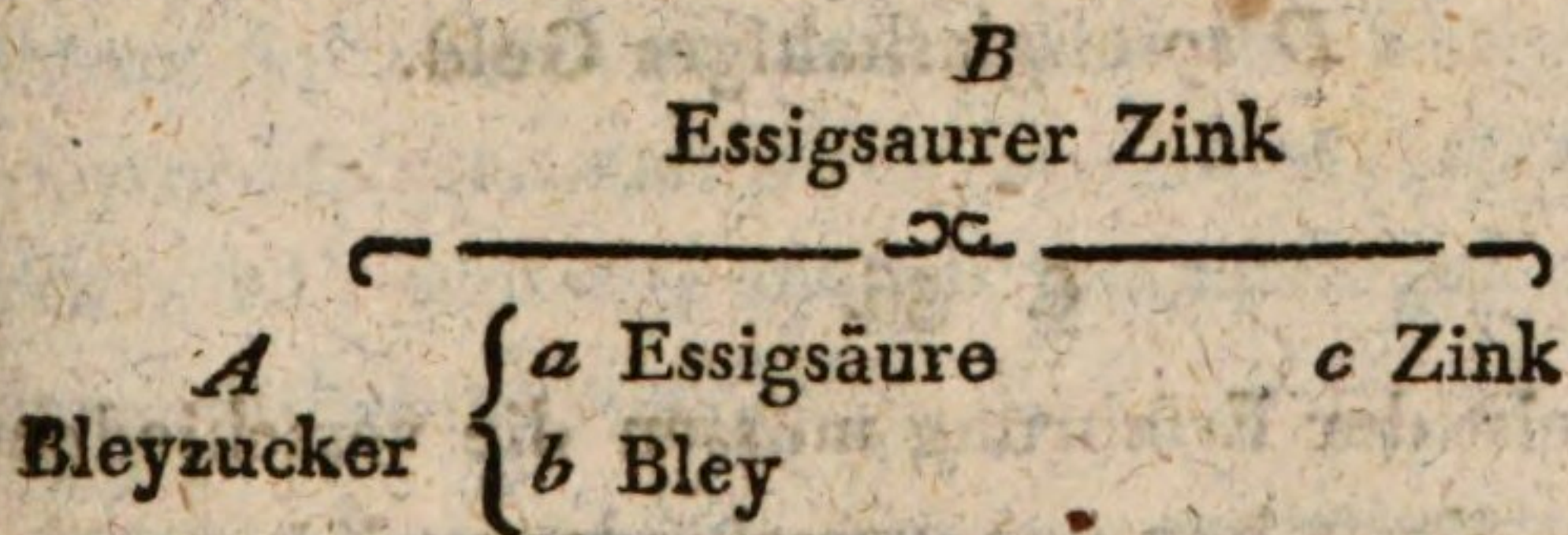
a) in die *Verwandtschaft der Verbindung*; diese hat statt durch bloße Vermischung der zu verbindenden Stoffe:

Weingeist und Wasser — Branntewein.

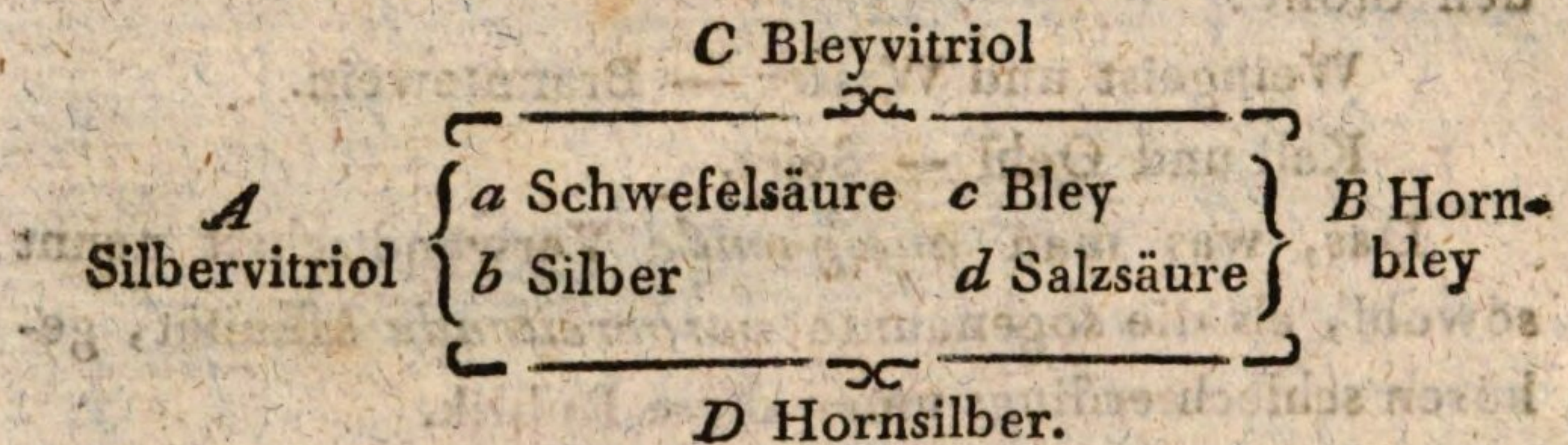
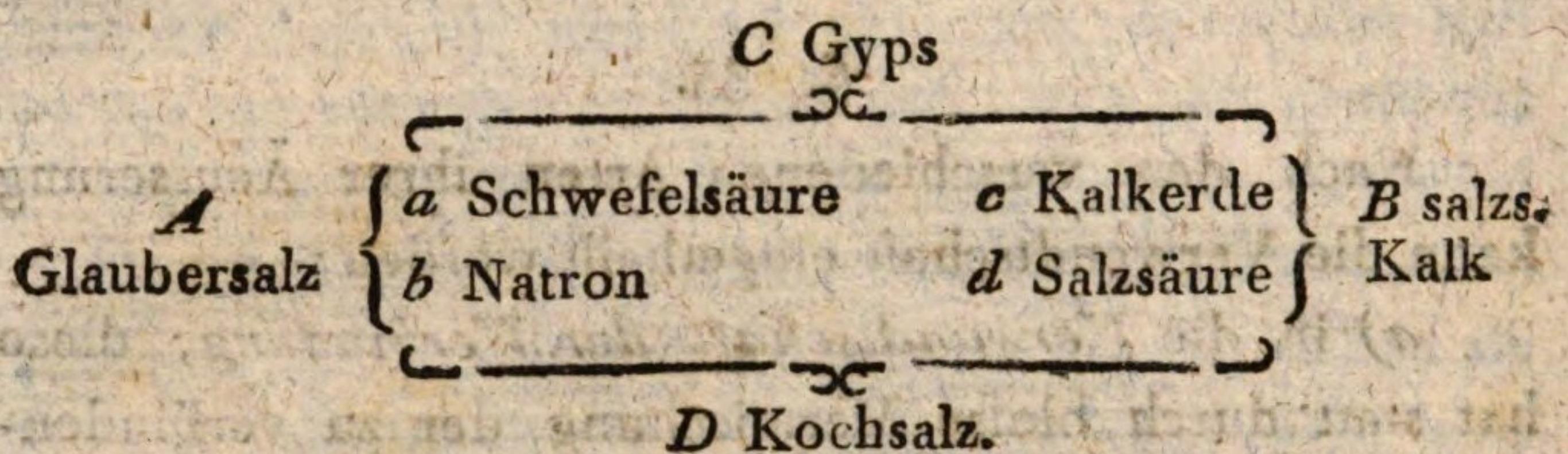
Kali und Oehl — Seife.

Das, was man *aneignende* Verwandtschaft nennt sowohl, als die sogenannte *vorbereitende* Affinität, gehören schlechterdings unter diese Rubrik.

b) in die *Wahlverwandtschaft*. Hier entsteht stets eine neue Verbindung und zu gleicher Zeit eine Trennung. Sie ist eine *einfache*, wenn ein dritter Stoff sich mit einem von zwei verbundenen vereinigt, und den andern sich abzuscheiden nöthigt.



Sie wird eine *doppelte Wahlverwandschaft* genannt, wenn zwey Körper *A* und *B*, deren jeder aus zwey ungleichartigen Stoffen zusammen gesetzt ist, mit einander in Verbindung kommen, und durch die gegenseitige Vertauschung ihrer Bestandtheile aus den Körpern *A* und *B* zwey neue Körper *C* und *D* entstehen.



§. 36.

Vermittelst der Erfahrung müssen die verschiedenen Grade dieser Kraft bey den verschiedenen Körpern gegen einander bestimmt werden. Auf dieser Kenntniß beruht die ganze Scheidekunst. Die einfachen Wahlverwandschaften sind die wichtigsten. Ihre Kenntniß setzt uns in den Stand, die Erfolge bey der Verbindung zusammengesetzter Stoffe und ihre Wirkungen auf einan-

der gehörig beurtheilen zu können. Im verflossenen Jahrhundert (1718) fieng man erst an, mehrere Erfahrungen hierüber zu sammeln, und *Stufenleiter* oder *Tafeln der einfachen Wahlverwandtschaften* zu entwerfen, worin man die einfachen Stoffe, nach ihrem größern oder geringern Grade der Verwandtschaft zu einem Stoffe, in einer Stufenfolge ordnet. Man macht die Stufenleitern entweder so, daß man den Körper, der dem in der Aufschrift erwähnten am entferntesten verwandt ist, zuerst setzt, und hierauf die übrigen, nach ihren Graden der Verwandtschaft, in herabsteigender Ordnung so folgen läßt, daß der spätergenannte dem in der Aufschrift erwähnten Körper immer näher verwandt ist, als der eher genannte; oder umgekehrt.

§. 37.

Die Verwandtschaftstabellen sind aber noch sehr unvollkommen; so giebt es in der Natur doppelte, dreyfache, vielfache Wahlverwandtschaften; die Tabellen stellen aber nur einfache dar. Die Verwandtschaftsäußerungen stehen mit den verschiedenen Graden der Temperatur im Verhältnisse; folglich ist jede Tabelle nur bey bestimmten Graden des Thermometers brauchbar. Ferner haben die Tabellen die Fehler, daß keine Rücksicht auf die verschiedenen Grade der Sättigung genommen worden ist; daß das Wasser blos, als passiv angesehen wird, und daß endlich das Licht gar nicht in Anschlag genommen wurde *h)*.

h) Guyton Morveau's allgem. theor. u. prakt. Grundsätze d. chem. Affinität; a. d. Fr. v. *Veit*, herausg. von *Hermstadt*. Berlin, 1794.

Berthollet, über die Gesetze der Verwandtschaft in der Chemie; a. d. Fr. übers. und mit Zusätzen versehen, von *E. G. Fischer*. Berlin, 1803.

24

~~~~~

*V e r s u c h 1.*

*Einige Körper haben keine Verwandtschaft zu einander.* Man schüttele Quecksilber und Wasser, Oehl und Wasser zusammen. Sie verbinden sich nicht; das Oehl steigt im Wasser in die Höhe, und das Quecksilber sinkt darin zu Boden.

*V e r s u c h 2.*

*Einfluss mechanischer Zertheilung auf die grössere Thätigkeit chemischer Verwandtschaft.* Man werfe Marmor in Stücken in verdünnte Salzsäure, und in ein anderes Gefäß eben so viel gepulverten Marmor in diese Säure. In diesem letzten wird die Auflösung ungleich rascher erfolgen.

*V e r s u c h 3.*

*Mechanisches Bewegen befördert die Thätigkeit der chemischen Affinität.* In ein Weinglas voll Wasser, das mit Lackmusauflösung blau gefärbt ist, werfe man ein Stückchen Weinsteinsäure. Lässt man es ruhig stehen, so wird die Säure, selbst nach einigen Stunden, erst den Theil der Flüssigkeit geröthet haben, welchen sie unmittelbar berührt. Sobald aber wie die Flüssigkeit herumgerührt wird, so wird Alles sogleich roth.

---

*Drechsler's Darstellung des Lehrbegriffes Berthollet's über Verwandts. etc. Verglichen mit dem Lehrbegriffe Bergmann's. (Trommsdorff's Journal der Pharmacie, B. XIII. St. 2. S. 3.)*

*Richter's Abhandlung über d. n. Gegenst. d. Chemie. Th. X. 1800.*



*Versuch 4.*

*Durch die Auflösung werden die Körper sehr fein zertheilt.* Man löse einige Grane schwefelsaures Eisen (grünen Eisenvitriol) in einer Bouteille Wasser auf, thue davon nur Etwas in ein Glas Wasser, und tröpfe hierin einige Tropfen Galläpfeltinktur; das Wasser wird schnell purpurfarbig werden; ein klarer Beweis, daß *jeder* Tropfen der Bouteille Wasser schwefelsaures Eisen aufgelöst enthielt.

*Versuch 5.*

*Einige Körper werden geschwinder aufgelöst als andere.* In einer Unze Wasser kann man bey mittlerer Temperatur ein Drittel seines Gewichts schwefelsaures Natron auflösen; in eben so viel Wasser aber ein Sechzehnthel schwefelsaures Kali, und von schwefelsaurem Kalke (Gyps) nur den fünfhundertsten Theil.

*Versuch 6.*

*Die Eigenschaften, welche unverbundene Körper äussern, werden durch chemische Verbindung aufgehoben.* Schwefelsäure (Vitriolöl) und Kali (ätzendes vegetabilisches Laugensalz) welche unverbunden ätzend sind, und zerstörend auf uns wirken, verlieren diese Eigenschaften beyde ganz und gar, wenn sie mit einander gesättigt sind. Die Säure röthet nicht mehr den Veilchensyrup, und das Kali färbt ihn nicht mehr grün u. s. w.

*Versuch 7.*

*Erläuterung der einfachen Wahlverwandtschaft.* Man schütte Benzoetinktur (Auflösung des Benzoecharzes



in Weingeist) in ein Glas Wasser. Das Wasser wird sich des Weingeistes bemächtigen und das Harz trennen, welches seiner geringen specifischen Schwere wegen im Wasser umher schwimmt, und es ganz milchicht macht (Jungfernmilch).

### *V e r s u c h 8.*

#### *Erläuterung der doppelten Wahlverwandtschaft.*

In eine Auflösung von schwefelsaurem Kali in Wasser, werfe man ein Stückchen Kalk. Der Kalk wird unverändert bleiben, so wie das schwefelsaure Kali, weil das Kali von der Schwefelsäure stärker angezogen wird, als der Kalk. Derselbe Fall tritt ein, wenn man Salpetersäure zu der Auflösung des schwefelsauren Kali gießt. Nun mische man aber salpetersauren Kalk zu dem schwefelsauren Kali, so wird der Kalk sich mit der Schwefelsäure, und das Kali mit der Salpetersäure verbinden. — Um dies deutlich zu machen, wollen wir annehmen, daß die Schwefelsäure dem Kali mit einer Kraft anhängt, so gleich ist der Zahl 8, die Salpetersäure, welche sich mit diesem Kali vermöge einer geringern Kraft zu verbinden sucht, die man der Zahl 7 vergleichen kann, würde das schwefelsaure Kali allein zu zersetzen nicht vermögen, wenn nicht andrer Seits das Streben des Kalks nach der Schwefelsäure, welches Streben wir mit 6 vergleichen können, mit der vorigen zusammengenommen eine Kraft von 13 hervorbrächte, wodurch diejenige überwogen wird, mit welcher die Schwefelsäure mit dem Kali zusammenhängt. Auch überwiegt nun diese Kraft jene, wodurch der Kalk mit der Salpetersäure verbunden wird.



## III.

*Chemische Operation.*

## §. 38.

Diejenigen Verrichtungen, durch welche wir die Trennung und Verbindung der Körper bewirken, heißen *chemische* Verrichtungen. Operationen auf dem *nassen Wege* werden sie genannt, wenn der flüssige Zustand eines oder mehrerer der auf einander wirkenden Stoffe durch einen *solchen Körper erhalten* wird, der bey einer Temperatur, welche die des siedenden Wassers noch nicht übersteigt, nicht nur flüssig, sondern auch flüchtig ist; z. B. Wasser und Weingeist; auf dem *trockenen Wege* heißen sie, wenn der flüssige Zustand *bloß* durch Hinzutreten des Wärmestoffs bewirkt wird.

## §. 39.

Die Äusserung der *chemischen* Affinität geschieht beinahe immer nur dann, wenn wenigstens einer der Körper, die auf einander wirken sollen, sich im flüssigen Zustande befindet. Da feste Körper sehr oft nur durch Erhitzung sich in den flüssigen Zustand versetzen lassen und die Wirkung der Affinität überhaupt von dem verschiedenen Grade der Temperatur selbst abhängt: so ist die Anwendung der Wärme bey chemischen Arbeiten ein sehr wesentlicher Umstand.

## §. 40.

Um die Hitze auf einen bestimmten Ort hinleiten zu können, sind die *Oefen* unentbehrlich. Dilettanten können mit *Guyton's* ökonomischen Laboratorium i)

---

i) Annales de Chimie. T. XXIV. p. 310.



oder *Göttling's* Lampenofen *k*) oder wenn sie schon etwas mehr im Großen sich beschäftigen wollen, mit *Westrumb's* *l*) Ofen recht gut fertig werden.

§. 41.

So richtig es ist, daß man mit guten, zweckmälsig eingerichteten Instrumenten leichter, bequemer und genauer arbeiten kann, und daß sie bey feinen Versuchen durchaus nicht entbehrt werden können *m*), so ist es doch auch eben so gewiß, daß hierin nicht selten eine eigene Koketterie getrieben wird. — Mit Weingläserphiolen, Flaschen mit Leitungsröhren, und ein Paar Tubulatretorten läßt sich *zur Übung* sehr viel ausrichten. Der große *Franklin* wurde einst gefragt, wie er bey seinen ehemaligen beschränkten Vermögensumständen den Aufwand zu seinen Experimenten habe bestreiten können; er antwortete: wer mit einem Zwickbohrer nicht sägen, und mit einer Säge nicht bohren kann, der muß keine Versuche nicht anstellen wollen. Auf die Hülfsmittel aufmerksam machen, welche man in seiner Gewalt hat, um die Versuche mit so wenig Kosten, als möglich zu vervielfältigen, heißt daher auf eine nützliche Art, wie *Guyton* richtig bemerkt, an der Erweiterung der Wissenschaft arbeiten.

§. 42.

Man hat bis hierhin fast immer nur die höhern Grade der Temperatur angewandt, um Verbindungen und

*k*) Taschenbuch f. Scheidekünstler. 1794. 1796. 1798 1800.

*l*) Handbuch der Apothekerkunst, 2te Aufl, 1ster Band. S. 370.

*m*) Um die Instrumente der ältern und neuern Zeit kennen zu lernen, kann man *Schreger's* kurze Beschreibung der chemischen Geräthschaften. 3 Bände. Fürth, 1802. nachschlagen.



Trennungen der Körper zu bewirken. Das, gewiß nicht ganz unfruchtbare, Feld *tieferer* Temperaturen, als die mittlere unsrer Atmosphäre ist, bedarf noch einer fernern Bearbeitung.

#### §. 43.

Die Vereinigung zweyer ungleichartiger Körper mit ihrer veränderten Grundmischung zu einem gleichartigen Ganzen heist *Auflösung*. Der Körper, der *scheinbar* den andern auflöst, heist das *Auflösungsmittel*, und der, welcher sich *scheinbar* passiv verhält, wird der *aufzulösende* Körper genannt.

#### §. 44.

Es findet bey jeder Auflösung eine gewisse Grenze statt, über welche hinaus keine Vereinigung weiter fortgeht. Ist diese erreicht: so nennt man die Auflösung *gesättigt*.

#### §. 45.

Meist ist das Volumen zweyer Körper, die sich aufgelöst haben, kleiner, als die Summe ihrer Volume vor der Auflösung.

#### §. 46.

Wirkt das Auflösungsmittel in einem verschlossenen Gefäße, als Dampf auf einen aufzulösenden Körper: so nennt man das eine *Dampfauflösung*. Man hat davon eine schöne Anwendung im gemeinen Leben in Rücksicht der Knochengallerte zur Bereitung der *Rumford'schen* Suppen gemacht <sup>n</sup>).

---

<sup>n</sup>) *Van-Marum* in *Van-Mons Journal de Phys, et de Chim.* T. I. p. 43.



## §. 47.

Wird ein aufgelöster Körper von seinem Auflösungs-  
mittel durch Hülfe eines Dritten in sichtbarer Gestalt ge-  
schieden: so nennt man das eine *Fällung*. Der gefällte  
Körper heisst der *Niederschlag*, und der die Scheidung  
bewirkende das *Fällungsmittel*.

## §. 48.

Verwandelt man die flüchtigen Bestandtheile eines  
Gemisches in Dämpfe: so heisst dies *verflüchtigen*. Wer-  
den dabey die Dämpfe genöthigt, in einem kalten Orte  
sich zu verdichten und zu Tropfen zu gerinnen: so nennt  
man das *Destilliren*; *Sublimiren* heisst es, wenn sie in  
concreten Zustand übergehen (*Sublimat, flores*).

## §. 49.

Bey geraden Destillationen, wo die Dämpfe verti-  
kal in die Höhe steigen, bedient man sich, wenn die  
Körper sich schon bey der Siedhitze des Wassers ver-  
flüchtigen, *im Kleinen*, der *Kolben*; *im Großen*, der  
*Blasen*. Auf diese wird der *Helm* gesetzt, in welchem  
sich die aufsteigenden Dämpfe verdichten, in die  
Tropfrinne fallen, und von da durch den *Schnabel* in  
die Vorlage gehen.

## §. 50.

Um Schnabel und Helm stets kühl zu erhalten, da-  
mit die Dämpfe ununterbrochen zu Tropfen gerinnen,  
umgibt man entweder den Helm mit einem Gefälse, das



immer kaltes Wasser enthält (Mohrenkopf) oder man läßt den Schnabel durch ein mit kaltem Wasser angefülltes Faß (Kühlfafs) gehen o).

§. 51.

Verflüchtigen sich die Körper erst bey einer größern Hitze, als der des siedenden Wassers, so bedient man sich der *Retorten*. Die Dämpfe gehen hier sogleich durch den Hals derselben in die Vorlage (*schräge Destillation*).

---

o) *Weigel's* Kühlgeräthschaft in dessen mineralog. Beobacht. Th. 1. S. 4.

*Wurzer* Bemerkungen über den Branntwein in politischer, technologischer und medicinischer Hinsicht. Köln, 1804.



## ZWEITER ABSCHNITT.

### *Atmosphärische Luft.*

#### §. 52.

Die Kugel, deren Kruste uns die Natur zum Aufenthalt bestimmte, ist in ein Meer getaucht, welches sie in einer Höhe von zwölf Meilen umgiebt. Dies Meer besteht aus einem sehr elastischen Flüssigen, das durch Wärme und Kälte leicht afficirt wird, und daher in einer steten Bewegung ist. Man nennt es die *atmosphärische Luft*.

#### §. 53.

Von diesem Flüssigen hängt zunächst unser Leben ab, so wie das Leben der Thiere und Pflanzen. Es enthält den Hauptquell aller thierischen Wärme; ohne dies würde unser Wintersubstitut für die Sonne fehlen: wärmende und leuchtende Flamme.

#### §. 54.

Die Luft ist einer der wesentlichsten Hebel in der Hand der Natur, vermittelt dessen sie die Treibräder ihrer Haushaltung in Bewegung setzt. — Zuweilen verändert es seine Form, manchmal plötzlich, manchmal minder schnell. Geschieht das auf einer großen Strecke, so erzeugen sich Orkane, die in kurzer Zeit mit unwiderstehlicher Wuth aus allen Punkten des Compasses wehen, und mit Eichbäumen, wie mit Strohhalmnen spielen.

#### §. 55.



## §. 55.

Sehr merkwürdig ist es, daß dies für uns und Millionen von Geschöpfen unentbehrliche Flüssige durch eben den Gebrauch, den wir davon machen verdorben wird, und also stets erneuert werden muß. Der enorme Aufwand erfordert eine eben so große Zufuhr; wo diese Zufuhr bloß stockt, da sieht es traurig um das Leben der Thiere aus. Die *schwarze Höhle* im *Fort Wilhelm* zu Calcutta, deren grausenvolle Geschichte bekannt genug ist, und der 1577 in *Oxford* gehaltene *schwarze Gerichtstag* liefern hierzu schreckliche Belege.

## §. 56.

Die atmosphärische Luft ist kein Element, sondern sie besteht aus zwey verschiedenen Gasarten, deren eine das Athemholen, das Verbrennen und Verkalken *allein*, die andre diese Erscheinungen aber *gar nicht* zu unterhalten, fähig ist.

## §. 57.

In einer bestimmten Menge von Luft kann ein Thier nur eine bestimmte Zeit leben, aber auch nur eine bestimmte Menge eines Körpers brennen, und die Luft, welche nach dem Athemholen übrig bleibt, so wie die, welche nach dem Verbrennen rückständig ist, sind zum fernern Athemholen und der Unterhaltung des Feuers nicht mehr tauglich.

## §. 58.

Die Luft, in welcher ein Körper verbrennt, nimmt am Umfange und absolutem Gewichte ab, und das absolute Gewicht des verbundenen Körpers nimmt, wenn er beym Verbrennen nichts Flüchtiges entwickelt, im



Rückstände um so viel zu, als die Abnahme der Luft beträgt, in welcher der Körper verbrennt.

§. 59.

Hieraus folgt, daß in der Luft *Etwas* ist, was zum Verbrennen durchaus nothwendig erfordert wird, daß sich dies *Etwas* während des Verbrennens mit dem verbrennenden Körper verbinde, und daß endlich dies *Etwas* in der atmosphärischen Luft mit noch Etwas andern verbunden seyn müsse, das ganz wesentlich - verschiedene Eigenschaften besitzt.

V e r s u c h 9.

Man sperre das offene Ende einer oben verschlossenen gläsernen Glocke mit Wasser, und entzünde in derselben etwas Phosphor. In 12 pariser Cubikzollen wird nur 1 Gran Phosphor verbrennen. Das Wasser wird in der Glocke in die Höhe steigen, von jenen 12 Cubikzollen atmosphärischer Luft werden 3 verloren gehen, und der Gran Phosphor um  $1\frac{1}{2}$  Gran am Gewichte zunehmen; gerade so viel beträgt das Gewicht der verlorenen 3 Cubikzoll atmosphärischer Luft.

V e r s u c h 10.

In der Luft, worin der Phosphor zu brennen aufhörte, versuche man neuen zu entzünden. Er wird nicht darin brennen.

§. 60.

Der Theil der Luft, der zum Athmen und Verbrennen wesentlich ist, wird *Sauerstoffgas* genannt, und der andre nach dem Verbrennen rückbleibende heist *Stickstoffgas*.



## §. 61.

Das Sauerstoffgas früher unter dem Nahmen, *dephlogistisirte, reine, Lebens-, Feuerluft* bekannt, hat, wie jedes Gas eine ponderable Basis, die durch ihre Verbindung mit Wärme - und Lichtstoff in permanent-elastischen Zustand gebracht worden ist. Es erhielt den Nahmen *Sauerstoffgas*, weil diese Basis, wenn sie sich mit säurefähigen Körpern verbindet, diese (ohne selbst sauer zu seyn) zu Säuren macht.

## §. 62.

Man kann es durch die Kunst aus dem rothen Quecksilberoxyd, dem Braunstein, den Salpetersäuren und oxydirt-salzsauern Kali etc. bereiten, welche es während dem Glühen entwickeln.

## §. 63.

Ich habe eine leichte und wenig kostbare Methode dies Gas zu bereiten angegeben *p*). Sie besteht in folgendem: Man nimmt zwey hessische Schmelztiegel, wovon der eine etwas enger ist, als der andre, macht in dem engern an der Seite, unten nicht weit vom Boden ein Loch und kittet in dasselbe eine Röhre (ich nehme jetzt gewöhnlich eine kupferne) die etwa 4 Fuß lang und so gebogen ist, daß sie füglich unter den Trichter der pneumatischen Wanne geleitet werden kann. In den weitesten Tiegel wird der Salpeter oder Braunstein geschüttet, aus dem die Luft bereitet werden soll; dann der engere Tiegel verkehrt auf den untern gekittet, und das Ganze

C 2

---

*p*) In v. *Crell's* Chem. Annal. 1797. St. 1.



nun in die Esse gestellt. Das Gebläse geht selten zwey Minuten, ohne daß dies Gas sich schon sehr schnell entwickelt.

#### §. 64.

Dies Gas ist schwerer als die atmosphärische Luft; ein Cubikzoll wiegt 0, 5 Gran; eben so viel atmosphärische Luft nur 0, 4 Gran. Sie ist vorzüglich zum Einathmen fähig, begünstigt das Verkalten der Metalle und unterhält so auffallend das Verbrennen, daß Körper, die in der atmosphärischen Luft nur glimmen, darin zur hellen Flamme auflodern.

#### Versuch 11.

Man bringe eine eben ausgeblasene Wachskerze, deren Docht noch glimmt, in ein Glas mit Sauerstoffgas. Sogleich wird es sich mit einer kleinen Explosion entzünden.

#### Versuch 12.

Eine glimmende Holzkohle, oder Zunder, oder ein Rauchkerzchen, oder ein Holzspan, Strohhalme o. d. gl. woran sich nur ein Fünkchen befindet, bringe man in dies Gas. Auf der Stelle brennen sie mit lebhafter Flamme.

#### Versuch 13.

Ein Stückchen Phosphor auf einem kleinen Löffel von Eisen in diesem Gas verbrannt, gibt das hellste, schönste Licht, dessen Intensität fast für die Augen zu groß ist; dabey wird das Sauerstoffgas völlig verschwinden, wenn der Apparat verschlossen und das Gas ganz rein war.



*Versuch 14.*

Man nehme eine Uhrfeder, oder nur dünnen Eisendraht, befestige diesen in ein unten gespaltenes kupfernes Stäbchen, dessen andres Ende in einen Korkstöpsel paßt, so daß der Draht vertikal hängt. Dann fülle man eine Bouteille, die etwa 50 — 60 Cubikzoll dieses Gases enthalten kann, damit an, stelle sie mit der Oeffnung nach oben, zünde ein Stückchen Schwefelfaden an, das man vorher an das untere Ende des Drahtes befestigt hatte, und bringe so den am Korkstöpsel befestigten Draht schnell in das Gas. Das Eisen wird mit einem glänzenden Lichte *schmelzen* und *verbrennen*, indem es eine Menge äußerst lebhafter Funken sprüht.

*Versuch 15.*

Man bringe eine Maus, oder Vogel in ein Gefäß mit Sauerstoffgas, und in ein andres von derselben Capacität eben ein solches Thier. Jenes, welches im Sauerstoffgase eingesperrt ist, wird nicht bloß meist länger behaglich, sondern auch weit länger leben, als das in der atmosphärischen Luft befindliche.

*Versuch 16.*

Man fülle eine Wallnußschale locker bis auf die Hälfte mit einem Pulver an, das aus 2 Quentchen trockenem Salpeter, 1 Quentchen Schwefel und 5 Gran Harz besteht, lege eine kleine Münze darauf, die mit dem Pulver überschüttet wird, und zünde dies mit einer Kohle an. Es wird (wegen des sich entwickelnden Sauerstoffgases) ein *äußerst lebhaftes* Verbrennen entstehen; so wie dies geendigt ist, werfe man die Nußschale ins Wasser. Man findet nun die Münze zu einem Klumpen geschmolzen.



## §. 65.

Das Stickstoffgas ist specifisch leichter, als die atmosphärische Luft. Ein Cubikzoll desselben wiegt 0, 44 Gran. — Es ist geruch- und geschmaklos. In ihm kann eben so wenig ein Licht brennen, als ein Thier leben. — Seine Basis macht einen Bestandtheil der Thiere aus.

## §. 66.

Alle Körper, welche der atmosphärischen Luft den Sauerstoff entziehen, sind Mittel zur Gewinnung desselben, z. B. Schwefelkali, Bleyamalgam, Phosphor u. s. w. 9).

*V e r s u c h 17.*

Man nehme ein Stück Fleisch von irgend einem Thiere, wasche es rein mit Wasser ab, feuchte es mit Salpetersäure an, und erhitze es in einem Glase, in dessen Öffnung eine gebogene gläserne Röhre mittelst eines durchbohrten Korkstöpsels befestigt ist, deren Ende in ein Becken mit Wasser geleitet wird. Dies Gas wird sich bald entwickeln. — Auch kann man es aus den Schwimmblasen der Karpfen und übrigen Fische (den Schwerdtfisch, nach *Brodelt*, vielleicht allein ausgenommen) erhalten. — Wenn man ein Licht unter einer Glocke mit atmosphärischer Luft brennen läßt, bis es von selbst verlöscht und diese Luft mit Kalkwasser wäscht, so ist sie zu Versuchen eines Dilettanten schon hinlänglich rein.

---

9) Ueber die Bereitung des Stickgases im Großen von *Marc* in *v. Crell's* Ch. Annal. 1795. B. I.

Ueber die Bereitung des reinen Stickstoffgases in *Böckmann's* Versuch über das Verhalten des Phosphors. Erlangen, 1800. S. 39.



*V e r s u c h 18.*

Ein Vogel unter eine Glocke mit Stickstoffgas gebracht, wird gleich sehr ängstlich und stirbt.

*V e r s u c h 19.*

Ein brennendes Licht in eine Bouteille mit Stickgas getaucht, verlöscht augenblicklich.

## §. 67.

Nach wiederholten Erfahrungen des berühmten Herrn *v. Humboldt* ist der Sauerstoffgehalt in der atmosphärischen Luft zwischen 0, 23 und 0, 28; das andre ist Stickstoff (mit einbegriffen den kleinen Antheil Kohlensäure, wovon weiter unten die Rede ist). Der Sauerstoff macht also nur etwa ein Viertheil unsrer Atmosphäre aus.

## I.

*Wärmelehre.*

## §. 68.

Man kann sich vorstellen, daß in der ganzen Natur ein feiner flüssiger Stoff ausgegossen wäre: der so fein sey, daß er in *keinem* Gefäße eingeschlossen werden könne; der ein Bestreben habe, sich im ungebundenen Zustande, in alle um ihn befindlichen Körper, die an diesem Stoffe Mangel haben, zu vertheilen, der sich wirklich mit den Körpern, als Bestandtheil verbinde und nach Gesetzen, der Wahlverwandtschafts von dem einen Körper abgeschieden und mit dem andern verbunden werden könne.



## §. 69.

Wir treffen den Wärmestoff in einem doppelten Zustande an:

a) in einem *freyen ungebundenen* Zustande, wo er auf Gefühl und Thermometer wirkt und

b) in einem *gebundenen* Zustande, wo er gleichsam verkörpert ist und weder aufs Gefühl noch aufs Thermometer wirken kann.

## §. 70.

Wird der Wärmestoff auf irgend eine Art frey, so wird er den benachbarten Körper, der uns *kalt* vorkam, so viel Wärmestoff mittheilen, daß dieser uns weder kalt noch warm scheint. Er wird uns *warm* vorkommen, wenn er so viel Wärmestoff erhalten wird, daß er auf uns davon überströmen läßt; endlich so gar wird uns die Empfindung, wenn wir ihn berühren, durch die große Menge übertretenden Wärmestoff, schmerzhaft werden; wir heißen ihn dann *heiss*.

## §. 71.

Das Überströmen des Wärmestoffs aus einem Körper in den andern bemerken wir an einigen Körpern bey gleicher zuströmender Menge bald eher, bald später, je nachdem die Körper ein größeres oder geringeres *Leitungsvermögen* besitzen.

## §. 72.

Der Wärmestoff ist es, wodurch die Körper fähig werden, sich uns in sehr verschiedenen Gestalten zu zeigen. Wir finden in der Natur *harte, weiche, flüssige, dunstartige* und *permanent elastisch flüssige* Körper. Diese Verschiedenheit hängt von der Gegenwart oder Abwesenheit einer größern oder geringern Menge des



Wärmestoffs ab, der stets der Cohäsionskraft entgegen strebt und dadurch die Form der Aggregation der Körper bestimmen hilft.

§. 73.

Alle Körper werden zwar durch den Wärmestoff ausgedehnt; die flüssigen aber doch mehr, als die festen.

§. 74.

Viele Körper, sie mögen sich in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre als feste oder flüssige Körper zeigen, gehen durch mehreren angebrachten Wärmestoff in *Dampf* über. Es bestimmt dieses die Verschiedenheit der *flüchtigen* und *feuerbeständigen* Körper.

§. 75.

Mehrere feste Körper gehen, wenn der freye Wärmestoff auf sie wirkt, in einen flüssigen Zustand über; aber sie brauchen hierzu bald viel, bald wenig Wärmestoff. Dies bestimmt die Verschiedenheit der *leicht-* und *strengflüssigen* Körper.

§. 76.

Nicht alle Körper verhalten sich in Hinsicht der Aufnahme der Wärme gleich. Die verschiedene Fähigkeit derselben eine gewisse Menge Wärmestoff aufzunehmen und dadurch zugleich ihre Aggregationsform zu ändern, ohne deswegen ihre Temperatur zu erhöhen, oder zu erniedrigen, heisst die *Capacität der Körper für die Wärme*.

§. 77.

Vermischt man einen wärmeren gleichen Antheil einer gleichartigen Flüssigkeit mit einem kälteren, so



wird die Mischung immer das *arithmetische Mittel* beyder Flüssigkeiten an Wärme geben; weil sie eine gleiche Fähigkeit haben, den Wärmestoff aufzunehmen. Erhitzt man in zwey verschiedenen Gefäßen Wasser und Quecksilber, so wird man bey dem erstern 21 Mal mehr Wärmestoff nöthig haben, als bey dem letztern; weil das Wasser eine 21 Mal größere Fähigkeit hat, den Wärmestoff aufzunehmen, als das Quecksilber. Heisseres Wasser und kälteres Quecksilber geben daher immer eine *höhere* Temperatur, als das arithmetische Mittel; hingegen heisseres Quecksilber und kälteres Wasser eine *tiefere* Temperatur, als das arithmetische Mittel.

#### §. 78.

Der Wärmestoff kann von andern Körpern, als Bestandtheil aufgenommen werden; und dann wirkt er eben so wenig aufs Gefühl und den Thermometer, als die Schwefelsäure im schwefelsauren Kali (tart. vitriolat.) als freye Säure wirken kann. Wird er aber nach den Gesetzen der Affinität ausgeschieden und in Freyheit gesetzt, so wirkt er wieder, wie freyer Wärmestoff, gerade wie die Schwefelsäure, wenn sie wieder vom Kali getrennt ist.

#### §. 79.

Es wird Wärmestoff frey in allen Fällen, wo ein mehr oder weniger flüssiger Körper in einen mehr oder weniger festen Zustand (aus dem tropfbarflüssigen in den festen, aus dem dampfförmigen in den flüssigen, aus dem gasförmigen in den dampfförmigen) übergeht.

#### §. 80.

Es wird Wärmestoff gebunden, oder es entsteht Kälte, wenn ein Körper aus dem mehr oder weniger festen in einen mehr oder weniger flüssigern (aus dem



festen in den tropfbarflüssigen, aus dem tropfbarflüssigen in den dampfförmigen, aus dem dampfförmigen in den gasförmigen) Zustand übergeht <sup>r</sup>).

### V e r s u c h 20.

Man lege eine nur zum Theil mit Luft angefüllte Blase, die *fest* zugebunden ist, nahe an das Feuer. Die Luft wird durch die Hitze so zunehmen, daß sie die Blase ganz ausdehnt und endlich zersprengt.

### V e r s u c h 21.

Einen eisernen Stab, der genau durch einen eisernen Ring gesteckt werden kann, erhitze man allenfalls bis zum Rothglühen. Er wird nun nicht mehr durch den Ring gebracht werden können.

### V e r s u c h 22.

Man nehme zwey Stäbe von gleicher Länge und Dicke, den einen von Eisen, den andern von Glas und bestreiche an jedem das eine Ende mit Wachs. Alsdann erhitze man das andre Ende auf gleiche Art, so wird das Wachs am Ende des eisernen Stabes weit früher schmelzen, als am gläsernen, woraus erhellt, daß das Eisen *schneller leite*, als das Glas.

---

<sup>r</sup>) Ueber die Gesetze und Modificationen des Wärmestoffs von *I. D. Mayer*. Erlangen. 1791. Phys. mechan. Untersuchungen über die Wärme, von *P. Prevost*. A. d. Fr. von *Bourguet*. Halle, 1798.

*Rumford* in seinen kleinen Schriften polit., ökonom. und philosophischen Inhalts. Nach der 2ten Aufl. a. d. Engl. übersetzt. Weimar, B. 1. 1797. B. 2. 1799. B. 3. 1803. B. 4. 1805.



*Versuch 23.*

Man setze in eine porcellainene Schale ein kleineres mit kaltem Wasser angefülltes Gefäß, und umschütte letzteres mit heißem Wasser. Der Wärmestoff, der in dem heißen Wasser in größerer Menge vorhanden ist, schleicht durch das Gefäß und verbindet sich nach und nach mit dem darin befindlichen kältern Wasser, bis beyde eine gleiche Temperatur angenommen haben.

*Versuch 24.*

Man schütte in einen kleinen Löffel etwas Wasser und halte ihn über ein brennendes Licht. Das Wasser wird durch den zuströmenden Wärmestoff ganz verdampfen.

*Versuch 25.*

Man bereite sich das sogenannte *leichtflüssige Metall*, indem man ein halb Loth *Bley*; eben so viel *Zinn* und ein Loth *Wismuth* zusammenschmilzt, und lege dies in eine Schale siedendes Wasser. Nach einigen Minuten wird dies harte Metall unter dem Wasser geschmolzen seyn.

*Versuch 26.*

Man stelle ein Pfund Wasser von  $32^{\circ}$  und ein Pfund Eis von  $32^{\circ}$  in ein Zimmer, dessen Temperatur über den Gefrierpunkt ist. Das Wasser wird einige Stunden früher, als das Eis schmilzt, den Wärmegrad des Zimmers erreichen. Da aber ein wärmerer Körper mit dem kältern nicht in Berührung seyn kann, ohne demselben Wärmestoff mitzutheilen: so muß also der Wärmestoff, den die wärmere Luft dem Eis gab, von diesem chemisch gebunden worden seyn.



*Versuch 27.*

Die Menge des vom Eise verschluckten Wärmestoffs läßt sich an folgende Weise bestimmen: zu einem Pfunde Wasser von  $172^{\circ}$  thue man ein Pfund Eis von  $32^{\circ}$ . Der Wärmegrad wird nun nicht das arithmetische Mittel, sondern weit unter demselben  $32^{\circ}$  seyn. Von  $102^{\circ}$  der arithmetischen Mittelzahl ziehe man  $32^{\circ}$  ab, so bleiben  $70^{\circ}$  übrig, welches die Menge des Wärmestoffs ist, so sich mit dem Eise während des Schmelzens chemisch verband, und eben so viel beträgt, als ein Pfund Wasser von  $32^{\circ}$  auf  $102^{\circ}$  erheben kann.

*Versuch 28.*

Zu einer gesättigten Auflösung des schwefelsauren Kali im Wasser schütte man eben so viel Alkohol. Da dieser zum Wasser eine größere Affinität hat, so wird er letzteres niederschlagen, wobey eine beträchtliche Wärme erzeugt wird, indem dies Salz concret wird.

*Versuch 29.*

Man menge 8 Theile salzsauren Kalk mit 6 Theilen Schnee, und stelle in die Mitte dieses Gemenges ein metallenes Gefäß mit irgend einer Flüssigkeit, so wird durch das Streben des salzsauren Kalks und des Schnees in einem flüssigern Zustand überzugehen, eine solche Kälte entstehen, daß man (*Lowitz, Fourcroy, Vauquelin*) Quecksilber, Naphtha, Weingeist, Radikalessig etc. darin zum Gefrieren gebracht hat.

*Versuch 30.*

In ein kleines Glas mit Wasser tröpfe man nach und nach concentrirte Schwefelsäure. Bey dem Falle jedes Tropfens entsteht ein zischendes Geräusch, und der frey



werdende Wärmestoff wird durchs Gefühl nicht bloß merkbar werden, sondern mit einer schmerzhaften Empfindung auf uns wirken, wenn die Menge nur etwas beträchtlich wird.

### *V e r s u c h 31.*

Man benetze die Kugel eines Thermometers mit Vitrioläther und setze es der Luft aus. Das Quecksilber wird bey jeder Benetzung tiefer sinken, weil dieser flüchtige Liquor, während seines Verdunstens, demselben Wärmestoff entzieht.

### *V e r s u c h 32.*

Man fülle ein Gefäß mit Wasser, dessen Deckel ein Loch hat, durch welches ein Thermometer gesteckt werden kann. Man bringe die Kugel des Thermometers 1 — 2 Zoll über die Oberfläche desselben. Kocht das Wasser, so wird das Thermometer, welches ganz von Dampf umgeben ist, auf  $212^{\circ}$ , den Wärmegrad des kochenden Wassers steigen. Da nun das Wasser, wenn es auf dem Feuer stehen bleibt, immer fortfährt, Wärmestoff aufzunehmen, und diese durch das Thermometer doch nicht angezeigt wird, so befindet sich dieser Wärmestoff also in einer chemischen Verbindung.

Aus dieser Ursache zeigt auch das kochende Wasser nie einen höhern Wärmegrad als den Siedepunct, (wenn die Dämpfe entweichen können) setzt man es auch dem heftigsten Feuer aus.

### *V e r s u c h 33.*

Man mische hundert Maasse Wasser von  $50^{\circ}$  mit einer von  $212^{\circ}$ . Die Temperatur des Wassers wird ohngefähr um  $1\frac{1}{2}^{\circ}$  erhöht werden. Jetzt verwandle man ein



Maafs Wasser in Dampf und verdichte diesen, vermittelst eines gewöhnlichen Kühlfasses, durch hundert Maafs Wasser von  $50^{\circ}$ . Nun wird dies um  $11^{\circ}$  steigen. — Ein Pfund Wasser enthält also im Dampfzustande mehr Wärmestoff, als ein Pfund kochendes Wasser, im Verhältniss, wie 950 zu 212.

### *Versuch 34.*

Man vermische Sauerstoffgas mit Salpetergas (dessen Bereitung unten vorkömmt); es entstehen gleich rothe Salpetersaure Dämpfe, indem die beiden Gasarten in den dampfförmigen Zustand übergehen, und es wird Wärmestoff frey, der merklich auf's Thermometer wirkt.

## II.

### *Lehre vom Licht.*

#### §. 81.

Ich habe das Wort: *Wärmestoff*, als Symbol, das unsrer Sinnlichkeit bey Erklärung der Ursachen zu Hülfe kömmt, gebraucht, weil es der bequemste Ausdruck zur Bezeichnung der mannigfaltigen Phänomene ist. Aus demselben Grunde nehme ich als objecte Ursache der Empfindung, die wir *sehen* nennen, einen *Lichtstoff* an.

#### §. 82.

Das Licht dient in der Natur zu noch manchen andern Sachen, als zum Leuchten. *Lavoisier* sagt sehr schön: „die Organisation, Empfindung, freywillige Bewegung und Leben, trifft man nur auf der Oberfläche unsers Erdballs und an denen Örtern an, die dem Sonnenlichte ausgesetzt sind; man könnte sagen, dass die



Flamme von Prometheus Fackel die Bezeichnung einer philosophischen Wahrheit sey, die keineswegs den Alten entgangen ist. Ohne Licht würde die Natur ohne Thätigkeit, leblos und erstorben seyn; eine wohlthätige Gottheit verbreitete, indem sie Licht werden liefs, Organisation, Empfindung und Denken über des Erdballs Oberfläche.“ Die Pflanzen kränkeln, wenn es ihnen entzogen wird und ihre Farben werden fahl. Sehr viele Thiere werden bey Mangel des Lichts fett und kränklich. Diejenigen, denen die Natur die Macht zu ihrem Wirkungskreise anwies, haben fahle, einförmige Farben. Der Mensch wird, wenn ihm das Licht sparsam zu Theil, oder gar entzogen wird, bleich, aufgedunsen u. s. w. Das Licht desoxydirt viele Körper. Es entwickelt Sauerstoffgas aus den Pflanzen, auch aus einigen Säuren, und verändert manche Farben.

#### §. 83.

Einige Körper entwickeln das Licht entweder aus sich selbst fortgehend (Sonne) oder unter bestimmten Bedingungen (während des Glühens und Verbrennens). Manche leuchten im Dunklen, wenn sie vorher dem Sonnenlicht ausgesetzt wurden.

#### §. 84.

Meistens ist die Entwicklung des Lichts mit jener der Wärme gemeinschaftlich verknüpft, aber *nicht immer*. Das Licht kann von der Wärme getrennt werden.

#### §. 85.

Das *Feuer* ist ein Product aus Wärme und Licht, und das *Verbrennen* die Wirkung einer einfachen Wahlanziehung. Der Wärmestoff sowohl, als der Lichtstoff befinden sich im Sauerstoffgas mit einander vereinigt.

Wenn



Wenn nun der Sauerstoff sich wegen größerer Affinität mit einem Körper verbindet, so werden Wärme und Lichtstoff ausgeschieden, das heißt: der Körper brennt <sup>s</sup>).

### Versuch 35.

Man lege den *Bononischen Leuchtstein* (zerriebenen Schwerspath mit Tragantschleim zu einem Teige gemacht, woraus nicht über einen Messerrücken dicke, Figuren gebildet werden, die man nach dem Trocknen bis zum Glühen erhitzt) einige Minuten an die Sonne, und trage ihn alsdann an einen dunklen Ort. Er hat nun das Tageslicht angezogen, und gibt solches im Dunklen durch ein scheinbares Glühen, doch ohne fühlbare Wärme wieder von sich.

### Versuch 36.

Einige Grane Kochsalz thue man in ein Glas Wasser. So bald diese aufgelöst sind, tröpfe man etliche Tropfen von der Solution des salpetersauren Silbers hinein; es entsteht ein weißer Niederschlag (Hornsilber). Wird dieser im Dunklen aufbewahrt: so bleibt er weiß. Stellt man ihn dem Tageslichte aus: wird er bläulichschwarz.

### Versuch 37.

Weisse concentrirte Salpetersäure dem Lichte ausgesetzt, entwickelt Sauerstoffgas, und in der Salpetersäure erzeugt sich *salpetrichte Säure*.

---

<sup>s</sup>) *Rumford* über die dem Lichte zugeeigneten chemischen Eigenschaften in *Scherer's* allgemeinen Journal der Chemie. B. 2. und B. 5.

Ueber das Leuchten verschiedener Körper beym Erhitzen oder Aneinanderreiben von *I. Wedgewood* in *Gren's Journ.* d. Phys. B. VII.



*Versuch 38.*

In einem Glase, welches am Boden enge und bis gegen den Rand zu allmählig weiter wird, vermische man ein Loth Terpenthinöhl mit der Hälfte concentrirter Schwefelsäure, und gielse nach und nach an einem Orte, wo ein Luftzug die Dämpfe bald wegführt, ein Loth starke rauchende Salpetersäure hinzu. Es entsteht ein starkes Aufwallen, das Oehl wird schwarz, stößt dichte Dämpfe aus, und die Mischung entzündet sich; es entwickelt sich hier Wärmestoff und Lichtstoff zugleich, indem bey der Vermischung der benannten Stoffe nach den Gesetzen der chemischen Affinität Wärme- und Lichtstoff ausgeschieden werden und durch die Erhitzung flüchtige Theile als Rauch entweichen, der nun ebenfalls den Sauerstoff der Atmosphäre anzuziehen bestimmt wird, dadurch entsteht die hohe Flamme (Flamme überhaupt ist nur brennender Rauch).

*Versuch 39.*

Man gielse in ein Glas einen Theil zerflossenes salzsaures Eisen und zwey Theile reinen Schwefeläther, verstopfe das Glas, und schütteley beyde Flüssigkeiten einige Minuten durcheinander. Das salzsaure Eisen wird an Farbe verlieren und der Aether gelb werden. Wenn sich nach einiger Zeit die Naphtha von der salzsauren Flüssigkeit geschieden hat, so sondert man jene ab, und gielst vier Theile Alkohol hinzu; dies ist nun die sogenannte *Nerventinctur* von *Bestuschef*. Setzt man dieselbe dem Lichte aus, so verliert sie nach und nach ihre Farbe und wird weiß. Stellt man sie dann wieder ins Dunkle, so kehrt die vorige Farbe zurück. Man kann dies mit ein und derselben Tinctur so oft wiederholen, wie man will. Steht diese Tinctur lange unberührt, so läßt sie ein gelbes Eisenoxyd fallen und wird



lieller. Setzt man sie jetzt dem Lichte aus, so wird das Oxyd wieder aufgelöst, und die Tinctur bekommt im Finstern die gelbe Farbe wieder.

### §. 86.

Das Licht bringt in mehreren ihm blosgestellten Körpern auffallende Veränderungen hervor. Verschiedene Metalloxyde und metallische Salze werden dadurch so verändert, daß sie beynahe das enthaltende Metall in regulinischem Zustande darstellen; dergleichen Erscheinungen man am schwefelsauren Silber, am salzsauren Silber, am Silberoxyde, Quecksilberoxyde und an mehreren dergleichen gewahr wird. Unter gewissen Umständen ist es zur Zerlegung des Wassers und der Gasbildung behülflich. Die oxydirte Salzsäure verwandelt es in die gemeine Kochsalzsäure, und entbindet daraus Sauerstoffgas.



### DRITTER ABSCHNITT.

#### *Kohlenstoff.*

##### §. 87.

Die Kohle, welche als Rückstand organisirter Körper nach ihrer Zerlegung übrig bleibt, enthält den Kohlenstoff, wovon hier die Rede ist, verbunden mit etwas Sauerstoff (36 Theile im Hundert) und Asche. Die Natur liefert uns denselben rein im *Diamant*, der bloß Kohlenstoff ist, und während dem Verbrennen keine Asche hinterläßt.

##### §. 88.

Kohle erhält man zwar nicht ganz, doch zur Erreichung seiner Absicht hinlänglich rein, wenn man in einem bedeckten Tiegel Stücke Eichen- oder Weidenholz, von welchen man die Rinde weggenommen hat, und vorzüglich Korkholz, ausglüht. — In einem eingeschlossenen Raume bleibt sie, bey dem heftigsten Feuersgrad, unverändert. Sie besitzt die Fähigkeit, Gasarten, und zwar einige in beträchtlicher Menge, mit sich zu vereinigen, und hat die Eigenschaft viele Körper zu entfärben und denselben ihren Geruch zu benehmen.

##### §. 89.

Wird sie im Sauerstoffgas verbrannt: so nimmt dies am Gewichte zu und die Kohle ab. Der Verlust der Kohle mit dem Gewichte des während des Verbrennens veränderten Sauerstoffgases kömmt mit dem Gewicht des



neu entstandenen Gases überein. Dies letztere heißt ein *hohlensaures Gas*.

§. 90.

Es besitzt alle Eigenschaften einer Säure, trübt das Kalkwasser, tödtet die Thiere, verlöscht die Lichter und röthet die Lackmustinktur. Ein pariser Cubikzoll wiegt nach *Lavoisier* 0,68 Gran. — Nach *Guyton* bestehen 100 Theile Kohlensäure aus 17 Theilen Kohle und 83 Theilen Sauerstoff.

§. 91.

Die Kohlensäure ist auch ein Bestandtheil der atmosphärischen Luft. Die *Mittelzahl* für diesen Kohlensäuregehalt ist 0,015, das *Maximum* 0,018 und das *Minimum* 0,005. Herr von Humboldt hat ein Instrument erfunden, um sich von diesem Gehalte zu überzeugen; er nennt es *anthracometer* u).

§. 92.

Mit Wasser verbunden stellt dies Gas die liquide *Kohlensäure* dar. Diese Verbindung wird durch Vergrößerung der Oberfläche, Schütteln, hydrostatischen Druck etc. befördert v).

u) *Guyton* über die Verbrennung des Diamants in *Scherer's* allg. J. d. Chem. B. 1. B. 3.

*Lowitz* in v. *Crell's* Annal. 1788. B. 2. 1791. B. 1. 1793. B. 1. 1794. B. 2.

*Wurzer* in v. *Crell's* chem. Annal. B. 2.

Historische Uebers. der mit Kohlenpulver unternommenen Versuche etc. in *Götting's* Taschenb. 1798.

v) Apparate zur Schwängerung des Wassers mit Kohlensäure: *des Vignes* in *Scherer's* allg. J. d. Chem. B. 1. S. 648.

*Walter* a. a. O. B. III. S. 441. *Van-Mons* a. a. O. S. 729.



*V e r s u c h 40.*

In ein Glasfläschchen thue man etwas gepülverten Kalkstein oder Kreide, und giesse verdünnte Schwefelsäure hinzu, stecke eine gebogene Glasröhre in dessen Öffnung und leite das andere Ende in ein Wasserbecken in den Hals einer mit Wasser gefüllten und unter demselben umgekehrten Bouteille. Die Schwefelsäure tritt, ihrer größern Verwandtschaft wegen, zur Kalkerde, und entbindet das kohlenaure Gas, was jetzt bald die Bouteille anfüllen wird.

*V e r s u c h 41.*

Man leite den Schenkel der Glasröhre in ein Glas mit Lackmustinktur, so wird diese durch die durchströmende Kohlensäure hald roth gefärbt erscheinen.

*V e r s u c h 42.*

Wird die Glasröhre in Kalkwasser geleitet, so wird dies gleich getrübt werden und der Kalk; der die Kohlensäure begierig aufnimmt, bald als roher Kalk niederfallen.

*V e r s u c h 43.*

Da dies Gas eine größere specifische Schwere hat, als die atmosphärische Luft, so kann man, wenn der Schenkel des Rohrs in ein leeres Glas geleitet wird, nach einiger Zeit eine brennende Wachskerze hinein-

---

Anweisung auf eine wohlfeile Art künstliche Mineralwässer nachzumachen. Berlin, 1791.



senken. Diese wird, so wie sie in die Schichte des koh-  
lensauren Gases tritt, augenblicklich verlöschen.

### *V e r s u c h 44.*

Läfst man das kohlen-saure Gas eine Zeit lang in ein  
Glas strömen, so daß dies voll davon wird, und nimmt  
dann in eine Hand ein brennendes Licht, während  
man mit der andern das (scheinbar) leere darüber um-  
kehrt, so wird dies verlöschen, weil das kohlen-saure  
Gas in der atmosphärischen Luft, seiner größern specifi-  
schen Schwere wegen, zu Boden sinkt und also das Licht  
unmittelbar berührt.



## VIERTER ABSCHNITT.

### *W a s s e r.*

#### §. 93.

Das Wasser ist ein wichtiges Agens in der Hand der Natur. Sie hat es daher in erstaunend großer Menge über die Erde verbreitet, so daß es unsre ganze Kugel bis auf etwas mehr, als ein Drittel bedeckt. Im reinsten Zustande ist es durchsichtig, farbenlos, unendzündlich, unschmackhaft, wird bey einer Temperatur unter  $0^{\circ}$  R. oder  $32^{\circ}$  F. fest und verwandelt sich bey  $28^{\circ}$  R. oder  $212^{\circ}$  F. in Dämpfe.

#### §. 94.

Es hat eine große Verwandtschaft zu vielen Substanzen, und daher trifft man es in der Natur selten oder nie rein an. Wasser, welches wenig fremde Stoffe aufgelöst enthält, nennt man *weiches*; *hartes* heißt man jenes, welches mancherley Salze mit sich verbunden hat. Hat das Wasser auf seinem Wege im Schooße der Erde Dinge aufgelöst, die Heilkräfte besitzen, so wird ein solches *Gesundbrunnen* genannt, diese werden nach ihren verschiedenen Bestandtheilen, in Stahlwasser, Sauerbrunnen, alkalische Wasser, Bitterwasser, Schwefelwasser etc. eingetheilt; hält es Kochsalz in beträchtlicher Menge aufgelöst, so wird es Salzsoole genannt. Um das Wasser rein und unvermischt zu haben, muß man es destilliren.



## §. 95.

Ehemals hielt man das Wasser für ein Element. *Lavoisier* fand, daß das Wasser in Dampfgestalt durch glühende eiserne Röhren geleitet, verschwand, daß das Eisen dabey oxydirt wurde und am Gewichte zunahm, und daß sich dabey ein Gas erzeuge, das eine sehr geringe specifische Schwere habe und entzündlich sey.

## §. 96.

Wenn die Menge des verschwundenen Wassers 100 Gran beträgt, so ist die Gewichtszunahme des Eisens 85 Gran, und das Gewicht des erhaltenen Gases 15 Gran. Einige Metalle bringen, wenn sie glühend ins Wasser gesteckt werden, jenes entzündliche Gas hervor. Diese Thatsache verdient im gemeinen Leben bekannter zu seyn. Sie gehört mit zu den Beweisen der Zwecklosigkeit der Anwendung eines feinen Wasserstrahls zur Feuerlöschung.

## §. 97.

Wenn man das entzündliche Gas mit reinem Sauerstoffgas in dem Verhältnisse von 15 zu 85 (dem Gewichte nach) in verschlossenen Gefäßen langsam verbrennen läßt, so erhält man Wasser, dessen Gewicht gerade so viel beträgt, als das Gewicht der beyden nun verschwundenen Gasarten.

## §. 98.

Da die Basis des entzündbaren Gases zur Erzeugung des Wassers wesentlich ist, so nennt ihn *Lavoisier* *Hydrogène* (wassererzeugender Stoff). Da aber nur 15 Theile in 100 Theilen Wasser dazu erfordert werden,



so wäre der Name, nach *Brugnatelli's w)* Vorschlag, wohl passender, *flammenerzeugender* Stoff. Den gasförmigen Zustand dieses Stoffes nennt man nach *Lavoisier Wasserstoffgas*.

§. 99.

Wenn man Eisen, oder Zink in mit Wasser verdünnten Säuren (Salpetersäure und Arseniksäure ausgenommen) auflöst, so wird das Wasser zerlegt, der Sauerstoff tritt an die Metalle und oxydirt sie, und der Wasserstoff nimmt den gasförmigen Zustand an und entweicht.

§. 100.

Unter allen Gasarten (das Ammoniakgas ausgenommen) ist es das leichteste. Ein pariser Cubikzoll desselben wiegt 0,035 Gran; daher seine Anwendung auf die Aerostaten. Es dient weder das Verbrennen, noch das Athemholen zu unterhalten. Nur bey'm Zutritt der atmosphärischen Luft ist es entzündlich.

§. 101.

Dies Gas ist fähig Kohle aufzulösen, und bildet dann das, was man *Kohlenstoff - Wasserstoffgas* (Sumpfluft) nennt. Man erhält es bey der Destillation organischer Körper, und bey'm Umrühren des Schlammes in stehenden, faulenden Wasser. Es hat ein größeres eigenthümliches Gewicht, so daß es darin zuweilen der atmosphärischen Luft gleich kömmt. Es hat einen äußerst wider-

---

w) Synonymie des Nomenclat. chim. mod. trad. de l'Italien par *Van - Mons*.



lichen Geruch und bildet beym Verbrennen Wasser und Kohlensäure *x*).

### *V e r s u c h 45.*

Man fülle einen Cylinder von Glas, der einen geringen Durchmesser hat, mit Sauerstoffgas und eine Blase mit Wasserstoffgas. An der Blase muß ein Hahn mit einem langen metallenen Rohr, wie ein S gebogen, befindlich seyn, das sich in eine feine Spitze endigt. Nun drücke man die Blase, zünde den Strahl, der aus der Röhre dringt, an, und bringe ihn behutsam unter das umgekehrte Gefäß mit Sauerstoffgas. Auf diese Weise wird während des Verbrennens sich das Gas im Cylinder vermindern, und auf dem Quecksilber (wenn man damit den Cylinder sperrte) so wohl als an den Wänden das Wasser hängen, was sich gebildet hat. Damit durch die

*x*) *C. v. Dalberg's* (Kurerzkanzler) Versuche (über die angebliche Verwandlung des Wassers in Erde) in den Act. Acad. Elect. mogunt. ad annum 1782 — 1783.

*Westrumb's* Anleitung zur Prüfung der Mineralwässer. In s. Abhandl. B. 1. S. 2.

(*Fuchs*) systematische Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder der bekannten Länder. B. 1. 1798. B. 2. 1799. (Jena und Leipzig.)

Etwas vom destillirten Wasser — in *Westrumb's* Schriften. B. 1. S. 2.

*Lavoisier's* physikalisch-chemische Schriften. A. d. Fr. 4ter Band. (von Link übers.) S. 34.

*J. T. Mayer* descriptio machinae ad combustionem gas inflammabilis et vitalis idoneae. Göttingae, 1800.

Experiments and obs. relating to inflammable air in *Priestley's* Experiments on diff. kinds of air. Vol. I.

Description et usage de quelques lampes à l'air inflammable par M. Fürstenberg. Strasburg, 1780.

(*Chemische Harmonika*) *Hermbstädt* in v. *Crell's* Annal. 1793. B. 1.



Hitze im ersten Augenblick kein Gas entweicht, so bindet man über den oben offenen Cylinder vor dem Prozesse eine schlappe Thierblase, die man zu Ende der Operation allmählig zusammen drückt.

### *V e r s u c h 46.*

Man nehme eine irdene Röhre, und fülle sie mit zusammengewickeltem Eisendraht. An das eine Ende derselben bringe man ein Medicinfläschchen mit Wasser an, in dessen Halse man eine kleine rechtwinklicht gebogene Glasröhre so küttet, daß das andere Ende in die horizontal liegende irdene Röhre schließt. An das entgegengesetzte Ende derselben bringe man eine gebogene gläserne Röhre an, die unter das Wasser eines Beckens geleitet wird. Die horizontal liegende Röhre lege man über eine, etwas weite, Kohlpfanne und umgebe sie um und um mit brennenden Kohlen, damit sie recht roth glüht; nun bringe man durch eine Lampe das Wasser des Fläschchens zum Sieden. Der sich hebende Wasserdampf muß über das glühende Eisen streichen und sich zersetzen. Der Sauerstoff vereinigt sich mit dem Eisen, und den Wasserstoff erhält man nun in Gasform. Dies Gas addirt zu der Zunahme des Gewichtes, welches das Eisen erhalten hat, wird so viel betragen, als das Gewicht des verschiedenen Wassers.

### *V e r s u c h 47.*

Man gieße 1 Loth verdünnte Schwefelsäure (1 Theil con. Schwefelsäure und 3 Theile Wasser) in ein kleines Glas, werfe einen Theelöffel voll Eisenfeile hinein, und befestige in das Glas eine gebogene Röhre, deren Ende in eine Schale mit Wasser geleitet wird, worin man eine mit Wasser gefüllte Bouteille umgekehrt, und unter dem



Wasser den Stöpsel geöffnet hat. Dies Gas wird sich entwickeln, das Wasser aus der Bouteille drücken und dieselbe anfüllen, die man dann, wenn etwa ein Zoll hoch Wasser noch darin ist, unter demselben mit einem Stopfen verschließt.

#### *V e r s u c h 48.*

Vermischt man 2 Theile dieses Gases mit 1 Theil Sauerstoffgas und bringt dies Gemische in eine Thierblase, woran eine Röhre befestigt ist, die man mit einem Krahm versehen hat, so wird, wenn das Ende derselben in Seifenwasser getaucht worden ist, jede Blase bey Annäherung eines Lichtes (nachdem man vorher den Hahn verschlossen hat) einen Knall von sich geben, der vorzüglich dann sehr lebhaft und heftig seyn wird, wenn man auf einem flachen Teller viele Blasen zugleich entzündet.

#### *V e r s u c h 49.*

Drey Theile Salpeter, zwey Theile Kali und ein Theil Schwefel geben ein Pulver, welches zu einer Messerspitze voll in einem eisernen Löffel über Kohlen erhitzt, schmelzt und bald nachher mit einem heftigen Schlage verpufft (Knallpulver).

#### *V e r s u c h 50.*

Hat man blos Wasserstoffgas (man hüte sich, daß keine atmosphärische Luft damit vermischt wird, und sammle daher nicht gleich die ersten Blasen, weil dann die atmosphärische Luft des Glases mit ins Spiel kömmt, und dadurch eine, oft gefährliche Explosion statt hat,) in eine Bouteille mit weiter Öffnung gebracht, so kann man eine an einem Drahte befestigte Wachskerze hinein-



lassen; sie wird darin verlöschen; nur oben, wo sie mit der atmosphärischen Luft in Verbindung steht, wird sich diese Schichte entzünden.

### V e r s u c h 51.

In einer kleinen Glasflasche entbinde man aus Zinkstückchen und verdünnter Salzsäure (aber nicht zu schnell) Wasserstoffgas; verstopfe sie mit einem durchbohrten Stöpsel, durch welchen vertikal eine Glasröhre geht, die wenigstens  $2\frac{1}{2}$  Mal die Länge der Flasche haben muß. Man zünde die Luft an dem offenen Ende der Röhre an (wenn keine atmosphärische Luft mehr in der Entbindungsflasche vorhanden ist). Brennt dies Gas ruhig fort, so fährt man mit einer Glasglocke langsam über der Röhre auf und nieder. Es wird sich in der Glocke eine Zone finden, wo sie zu harmonisiren anfängt und den Ton der *Glasharmonika* völlig nachahmt. — Alle Glocken schicken sich nicht dazu; indessen kann man durch Versuche bald eine dazu taugliche finden.



## FÜNFTER ABSCHNITT.

*Schwefel; Phosphor.*

## §. 102.

Höchst wahrscheinlich ist der Schwefel ein zusammengesetzter Körper. Bis hierhin konnte er aber noch nicht zerlegt werden. Er ist sehr häufig in der Natur verbreitet. Sie liefert ihn nicht selten rein in den vulkanischen Produkten (Jungfernschwefel), mit Metallen vererzt (Marcasit), vorzüglich mit Eisen (Schwefelkies). Auch erzeugt er sich bey der Zerlegung der thierischen und vegetabilischen Körper. Man findet ihn daher an den Mauern der Kloaken. Als man den Wall am *Sanct Antonius*-Thore zu Paris durchgrub, traf man ihn in beträchtlicher Menge mit den Überresten thierischer und vegetabilischer Trümmer vermischt an, mit denen die alten Gräben ausgefüllt gewesen sind, und die daselbst in Fäulniß übergegangen waren. *Deyeux* bewies, daß der Schwefel sich in vielen Pflanzen gebildet befindet.

## §. 103.

Im Handel kömmt er vorzüglich auf zweierlei Art vor: als *Schwefelblumen* und *Stangenschwefel*; er schmilzt leicht, und wird er langsam abgekühlt so bildet er regelmässige Krystallen. Er ist brennbar, löst sich aber im Wasser nicht auf; wohl aber im Wasserstoffgas und bildet damit das *geschwefelte Wasserstoffgas*; was sehr interessante Eigenschaften besitzt.



## §. 104.

Durch Schmelzen und Destillation läßt sich der Phosphor mit dem Schwefel leicht vereinigen. Der entstehende *Schwefelphosphor* entzündet sich bey 80° R. und zersetzt das Wasser leichter, als der Schwefel und Phosphor einzeln.

*V e r s u c h 52.*

Man werfe etwas Schwefel auf den Boden einer Röhre, und verstopfe die Mündung leicht mit Papier, um den Zutritt der Luft abzuhalten. Erhitzt man sie, so wird der Schwefel oben in die Röhre steigen.

*V e r s u c h 53.*

Man bereite sich *geschwefeltes Eisen*, indem man ein Theil Schwefel und zwey Theile Eisen in einem verschlossenen Tiegel zusammen schmilzt; pulvere nach dem Erkalten die schwarze Masse, und übergiesse Etwas von diesem Pulver in ein Entbindungsfläschchen mit verdünnter Schwefelsäure; es wird sich eine Menge Gas entbinden, welches das *geschwefelte Wasserstoffgas* ist, das auch gasförmige *Hydrothionsäure* genannt wird.

## §. 105.

Wir treffen sie schon gebildet in der Natur an; sie entwickelt sich während der Fäulniß aus thierischen Substanzen und macht einen Bestandtheil der Schwefelwässer und Schwefelbäder aus. Doch scheint letzteres einige Beschränkung durch die Behauptung des Herrn *Ginbern*at vielleicht zu erheischen, der gefunden hat, daß das in den Bädern zu Achen, was man für dies Gas bis hierhin hielt, geschwefeltes *Stickgas* sey, was nach ihm einige Chemisten in andern Schwefelwässern gefunden zu haben behaupten.

## §. 106,





## §. 106.

Dies Gas ist nicht in dem trocknen Schwefeleisen enthalten, sondern wird erst während der Zusammenkunft desselben mit wässerigter Schwefelsäure hervorgebracht, und entsteht durch die Zerlegung des Wassers und Verbindung des Wasserstoffs mit dem Schwefel.

## §. 107.

Es riecht, wie faule Eyer, und ist brennbar. Mit Sauerstoffgas vermischt, gibt es beym Verbrennen eine Explosion. Von den Alkalien wird es in Menge eingesogen. Sie ist im kalten Wasser leicht auflöslich; 100 Cubikzoll Wasser nehmen gegen 60 Cubikzoll derselben auf.

## §. 108.

Das Wasser, was sie aufgelöst enthält, setzt an der Luft, nach einiger Zeit, den Schwefel (Bodensatz) ab. Sie hat die Eigenschaft, mehrere Metalle aus ihren Auflösungen dunkelgefärbt niederzuschlagen; darauf beruht ihre vortreffliche Anwendung, das *Bley* im Weine etc. zu entdecken.

*V e r s u c h 54.*

Man thue 7 — 8 Gran *kalkhaltige Schwefelleber* in ein, mit einem eingeriebenen Stöpsel versehenes Fläschchen von anderthalb Unzen, schüttele diese mit einer Unze laues Wasser eine halbe Minute lang durch einander, und lasse die Feuchtigkeit in dem wohl verwahrten Fläschchen sich setzen, was in 2 — 3 Minuten geschehen wird. In ein anderes Fläschchen mit eingeriebenen Stöpsel thue man einen Tropfen von einer Auflösung, die aus einem Theile *Weinsteinsäure* und zwey Theilen destillirtem Wasser besteht, und giesse von der mit dem



geschwefelten Kalke umgeschüttelten Flüssigkeit die Hälfte (aber ohne Trübung) in dieses ab. Man verschliese das Fläschchen und schüttle es um.

Diese Flüssigkeit besitzt die volle Kraft einer guten *Hahnemannischen Weinprobe*. Das unschädliche Eisen, was durch Zufall im Weine sich befinden kann, wird nicht niedergeschlagen, indem die Weinsäure es auflöst. — Vermischt man diese Flüssigkeit mit 3 Theilen Wein: so wird er, wenn er ohne Bley ist, hell und durchsichtig bleiben. Ist dies aber im Weine enthalten, so wird es in Gestalt *braunschwarzer* Flocken bald niedersinken. Man verfertige sie nicht eher, als man Gebrauch davon machen will *y*).

#### §. 109.

Der *Phosphor* (von *Kunkel* und *Brandt* entdeckt) gehört zu den Bestandtheilen der animalischen Körper, befindet sich im Harne, in den Knochen; in jenem im Zustande der Säure; ob auch in diesem: das ist noch nicht ganz ausgemacht. Seine Affinität zum Sauerstoff ist so groß, daß bloßes Reiben hinlänglich ist, um die Temperatur hervorzubringen, welche dieselbe begünstigt; d. h., wo er zu brennen anfängt.

#### §. 110.

Er hat eine röthliche Fleischfarbe; ist er aber ganz rein, dann ist er völlig durchsichtig. Er schmilzt schon

*y*) *Fourcroy* in *v. Crell's Annalen*. 1793. B. 2. S. 64. *Berthollet* in *Scherer's allg. Jour. d. Chem.* B. 1. S. 367. *Fourcroy* a. a. O. S. 597.

Algemeene Konst - en letter - Bode voor het Jaar 1803. Deel 1. No. 11. p. 167.



bey 30° R. Um dies zu zeigen, muß er mit Wasser bedeckt werden, damit er nicht zu brennen anfange. — Durch langes Liegen im Wasser wird Letzterer zum Theil zersetzt. Ersterer wird mit einer weißlichten Rinde überzogen, die ein *Phosphoroxyd* ist.

§. 111.

An der Luft stößt er einen weissen Rauch und einen unangenehmen Geruch aus; dabey entwickelt er ein schönes Licht. So lebhaft und leicht er brennt, so entzündet er doch nicht alle Körper (wegen seiner *größern* Affinität zum Sauerstoff). Dies beweist sehr gut die Möglichkeit eines Feuers, was die Alten besessen haben sollen, daß das umgebende Stroh, Holz u. s. w. nicht entzündete.

§. 112.

Es löst sich im Wasserstoffgase auf, und macht damit das *Phosphor-* (unter gewissen Umständen nur phosphoriges-) *Wasserstoffgas*, dessen specifisches Gewicht sich zu dem der atmosphärischen Luft verhält, wie 21:10., dessen Geruch dem von faulen Fischen ähnelt und sich vorzüglich dadurch auszeichnet, daß es sich an der atmosphärischen Luft von selbst entzündet. Die *Irrwische* verdanken diesem Gase ihren Ursprung, daher finden sie sich auf Schlachtfeldern, Kirchhöfen, Schindangern, faulenden Sümpfen und moorigten Gründen <sup>2)</sup>.

E 2

---

\*) *Mussin Punzkin's* Erfahrungen in v. *Crell's* Chem. Annal. 1797. B. 1.

*Göttling's* Taschenbuch. 1794. S. 19. 1795. S. 26.

*Fourcroy* und *Vauquelin* im Allg. Journ. d. Chemie. B. 2. S. 699.

*Wurzer* in v. *Crell's* chem. Annal. 1798. B. 1. S. 76.



*Versuch 55.*

Man bereitet dieses Gas, indem man 6 Gran Phosphor in 2 Loth reiner Kalialösung (Meisterlauge der Seifensieder) gelinde kocht. Das Wasser wird zerlegt, sein Sauerstoff verbindet sich mit dem Phosphor zur Phosphorsäure, die sich dann mit dem Kali vereinigt, indem der Wasserstoff einen andern Theil von Phosphor auflöst und das Phosphorwasserstoffgas gibt. — Alle die complicirten Apparate, die man hierzu angegeben hat, sind, nach meiner Erfahrung unnöthig. Ich bringe die Kalisolution und den Phosphor in ein steinernes Fläschchen oder in ein gewöhnliches Apothekerglas, verschliesse die Öffnung mit einem Korkstöpsel, in dessen durchbohrte Öffnung eine gebogene Glasröhre, mit einem sehr engen Durchmesser, verküttet ist. Jede sich entwickelnde Blase brennt mit einem kleinen Geräusche und lebhafter Flamme, so wie sie an die atmosphärische Luft kömmt. Nie ist mir dabey der geringste Unfall begegnet, obschon ich den Versuch sehr oft in Gegenwart von vierzig und mehrern Zuhörern machte. Zur höchsten Vorsorge kann man über den ganzen Apparat ein geflochtenes Drahtgitter stellen.

*Versuch 56.*

Man löse Phosphor in Aether (*Naphtha Vitrioli*) auf, tröpfele 12 Tropfen davon auf Zucker, und werfe diesen in eine Tasse heißes Wasser, die man an einen dunklen Ort gestellt hat. Es entsteht ein schönes Leuchten, wie ein wogendes glühendes Meer.

*Versuch 57.*

Man schreibe im Dunkeln auf blaues Lackmuspapier. die Buchstaben werden glühend erscheinen und stark



rauchen. Die beschriebenen Stellen werden auf dem Papier roth gefärbt werden.

§. 113.

Der Phosphor ist auch in Öhlen auflöslich und giebt dann in dieser Gestalt den sogenannten flüssigen Phosphor, den man im Gesicht und an den Händen ohne Nachtheil einreiben kann.

§. 114.

Der Phosphor kann auf verschiedene Weise gesäuert werden, durch bloßes Aussetzen an die Luft; durch Verbrennen in der Luft oder im Sauerstoffgas und endlich durch Erhitzen der Salpetersäure über demselben, die aber, um einer gefährlichen Explosion vorzubeugen, nicht zu concentrirt seyn darf: 4 Unzen riechende Salpetersäure, deren eigenthümliches Gewicht, nicht unter 1,560 ist, verdünne man mit 9 Unzen destillirten Wasser und schütte diese Säure in eine Retorte auf eine Unze reinen Phosphor, lege eine geräumige Vorlage unlutirt an, und gebe gelindes Feuer. Die Salpetersäure gibt einen Antheil Sauerstoff an den Phosphor, dieser wird dadurch Phosphorsäure, indem jene nun als Salpetergas entweicht.

§. 115.

Außerdem kann man sie aus dem Harne und den Knochen erhalten. Diese Säure läßt sich im Feuer schmelzen, und wird dann zu einer durchsichtigen glasähnlichen Masse, die man sonst *Phosphorglas* nannte. Wird die aus Knochen erhaltene Phosphorsäure nicht ganz vom phosphorsauren Kalke etc. gereinigt, so zerfließt dies Glas nicht mehr zur liquiden Phosphorsäure. *Bacher* schien das schon einigermaßen zu kennen, indem



er sagt: „Homo vitrum est et in vitrum redigi potest, sicut omnia animalia.“ Es wäre wirklich eins der passendsten Denkmäler an Verstorbene, die uns sehr werth waren, wenn wir Phosphorsäure verglasten und beym Verglasen daraus zugleich ihr Bild darstellten.

#### §. 116.

Aus der Phosphorsäure kann man nun auch wieder die Grundlage abscheiden, oder den Phosphor darstellen, wenn man 3 Theile Phosphorsäure und 1 Theil trocknes Kohlenpulver mischt und in eine kleine steinerne Retorte bringt, diese etwa bis zur Hälfte damit füllt, sie in einen Reverberirofen stellt und den Hals derselben in eine mit Wasser gefüllte Vorlage küttet, so daß er beynahe auf die Wasserfläche reicht. Um der Kohlen-säure einen Ausgang zu verschaffen, bringt man in der Verküttung eine kleine Öffnung an. Nach allmählig erfolgtem Glühen der Retorte und Masse wird der Phosphor in leuchtenden Dämpfen und Tropfen erscheinen, der unter dem Wasser gerinnt. — Der erhaltene Phosphor wird durch Schmelzen unter heißem Wasser in Glastrichtern in Stangenform gebildet.



## SECHSTER ABSCHNITT.

*A l k a l i e n.*

## §. 117.

Die Alkalien besitzen einen scharfen, urinösen Geschmack, ändern die rothe Farbe des Fernabuckholzes in violet, machen die gelbe Farbe der Curcumawurzel braun, den geistigen Aufguss der Alcannenwurzel violett-blau, die braune (geistige) Infusion der Rhabarber roth und äussern eine starke auflösende Kraft auf die thierische Faser.

## §. 118.

Es sind ihrer sechs: das *Kali*, *Natron*, der *Kalk*, *Baryt*, *Strontit* und *Ammoniak*.

## §. 119.

Das *Kali* (Pottasche, Ätzstein der Wundärzte) findet sich in der Natur nie rein. Durch das Verbrennen der Vegetabilien erhält man es, indem man deren Asche mit Wasser auslaugt; aber in Gesellschaft von verschiedenen andern Salzen. Durch Auflösung in Wasser und Krystallisation lassen sich diese anhängenden Salze absondern. Die Kohlensäure nimmt man ihm durch gebrannten Kalk, den man so lange hinzusetzt, bis die Lauge weder mit Säuren braust, noch vom kohlensauren Kali getrübt wird; denn der Kalk hat eine grössere Affinität zur Kohlensäure, als das Kali, entzieht ihm also jene, und fällt damit, als kohlensaurer (roher) Kalk nieder.



## §. 120.

Die *vollkommene* Reinigung des Kalis ist sehr schwer. — Es schießt in der Kälte zu tafelförmigen Krystallen an. Läßt man seine Auflösung bis zur Consistenz eines Öhls verdunsten und in einem Tiegel schmelzen, bis sie, wie ein Öhl fließt, so erhält man den sogenannten *Ätzstein*, der in Stangenform gegossen wird.

## §. 121.

Da es sich mit der Weinsteinsäure verbunden im Weinstein befindet, und erstere im Feuer zerstörbar ist, so erhält man es daraus durch Glühen.

## §. 122.

Das reine Kali hat keinen Geruch, aber einen feurigen Geschmack und sehr große Ätzbarkeit, zieht an der Luft Feuchtigkeit an, und bedarf zu seiner Auflösung kaum 0,75 Wasser <sup>a)</sup>.

*V e r s u c h 58.*

Man nehme mit einer Glasröhre einen Tropfen von der Auflösung des *Kali*, und berühre damit die Zunge,

---

a) v. *Weiss* in *Gren's Journ.* d. Phys. B. VIII. S. 24.

Mémoire sur les moyens de multiplier la fabrication de la potasse en France par *Perthuis*. In den *Annales de Chimie*, T. XIX. p. 157.

*Klaproth's* Beyträge. B. 1. Vorrede. S. X.

*Berthollet* in v. *Crell's Annal.* 1789. B. 1.

*Wurzer* a. a. O. 1796. B. 2.

*Lowitz* a. a. O. 1796. B. 1. und in *Trommsdorff's Jour.* d. Pharm. B. 2. St. 1. S. 56.

*Hildebrandt's* Encyclopädie. H. 2. S. 321.

Ueber die Mischung der Alkalien, in *Scherer's Allgem. Journ.* d. Chem. B. IV. S. 544.



so wird man den specifischen scharfen Geschmack wahrnehmen.

### V e r s u c h 59.

In einem kleinen Glase verdünne man einige Tropfen von einer Solution des Kali mit Wasser und tunke ein Stück mit Fernabuckholz - oder Curcumätinktur gefärbtes Papier hinein. Die rothe Farbe wird in violet und die gelbe in braun umgeändert werden; oder man bereite sich die Alcannatinktur, indem man 4 Theile Weingeist auf 1 Theil pulverisirte Alcanna gießt, einige Tage digerirt, und diese blutrothe Tinktur, nach dem Filtriren, mit so viel Wasser verdünnt, daß sie fast *rosenroth* wird; eine ganz geringe Menge des Laugensalzes wird dieselbe schön *violblau* machen. — Sämmtliche Alkalien bringen diese Wirkungen hervor.

### V e r s u c h 60.

Tröpfelt man in ein kleines Glas einige Tropfen einer Auflösung von Kalkerde in Salzsäure und gießt auf einmal eben so viel von der kohlensauren Kalisolution hinzu, so wird die Kalkerde kohlensauer präcipitirt, indem sich die Salzsäure mit dem Kali vereinigt. Wegen Mangel an Feuchtigkeit geht alles sogleich zu einem breyartigen, fast trockenen Körper über. Dies überrascht sehr, da aus zwey wasserhellen Flüssigkeiten ein beynahe trockener Körper entsteht; daher nannte man diese Erscheinung das *chemische Wunderwerk*.

### §. 125.

Das *Natron* (Mineralalkali) erhält man durch Verbrennen einiger Pflanzen, die Gelegenheit hatten, das Kochsalz mit ihrem Nahrungssaft aufzunehmen. Die Kali - und Sodapflanzen liefern die sogenannte *Soda*,



wovon die beste spanische *Baville* genannt wird. Da diese mit andern Salzen noch vermischt ist, so verfährt man mit der Reinigung derselben, wie mit der Pottasche.

§. 124.

Auch erhält man es durch Zersetzung Natronhaltiger Verbindungen, wohin vorzüglich das Koch- und Glaubersalz gehören. Doch hat dies im Großen noch manche Schwierigkeit gefunden.

§. 125.

Das Natron ist von Geschmack milder, als das Kali, schießt in viereckigen Tafeln mit abgestumpften Ecken an, und bildet mit den Säuren Salze, von denen einige an der Luft verwittern.

§. 126.

Es ist sehr in der Natur verbreitet, indem es einen Bestandtheil des Kochsalzes ausmacht und außerdem mit Kohlensäure verbunden in vielen trocknen Seen angetroffen wird; auch mit Salpetersäure (Glaubersalz) finden wir es häufig. In mehreren Fossilien, wie im *Trapp*, *Basalt*, in der *Lava* <sup>b)</sup>, trifft man es ebenfalls an.

---

b) Observations on kelp in *Jameson's* Outline of the Mineralogy of the Shetland Islands. Oedinburgh. 1798. p. 186.

*Berthollet* in *de la Metherie* Journ. de Physique. Messid. an 8.

*Westrumb* in seinen phys. chem. Abhandl. B. 1. S. 1. S. 131. und in seinen chem. Abhandl. B. 1. S. 163.

*Van - Mons* im Allg. Journ. d. Chemie, B. III. S. 728.



## §. 127.

Den *Kalk* finden wir in der Natur sehr verbreitet, aber nie rein. Er macht den vorzüglichsten festen Bestandtheil der Körper des Pflanzen- und Thierreichs aus. Im Mineralreiche kömmt er nicht nur mit andern Erden verbunden vor, sondern auch mit Säuren, wie mit der Kohlensäure, Schwefelsäure, Flusssäure, Phosphorsäure, Boraxsäure.

## §. 128.

Um ihn so rein zu erhalten, daß man die chemischen Eigenschaften desselben zeigen könne, nehme man dünne Scheiben von Carrarischen Marmor, und lasse sie in einem Windofen zwischen glühenden Kohlen gut durchglühen.

## §. 129.

Der durchs Glühen seiner Kohlensäure beraubte (lebendige) Kalk, erhitzt sich sehr stark mit dem Wasser, indem er es mit sich verbindet, und dies dabey in festen Zustand übergeht. In diesem Zustande heißt der Kalk *gelöschter Kalk*. Gießt man mehr Wasser hinzu, so entsteht ein Brey (Kalkmilch). An der Luft zieht er Kohlensäure an und zerfällt zu *Staubkalk*.

## §. 130.

Der Kalk besitzt eine geringe Auflöslichkeit im Wasser; ein Theil bedarf 680 Theile Wasser (Kalkwasser). Wird dies Wasser der Luft ausgesetzt, so zieht der Kalk Kohlensäure an, und fällt aus der Auflösung nieder. Ist er zu *lange* gebrannt, so verliert er die Eigenschaft, sich mit Wasser zu erhitzen und darin aufzulösen (todtgebrannter Kalk).



## §. 131.

Nach Herrn von *Humboldt*, soll er mit Wasser benetzt, den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft an sich ziehen; daraus wäre denn sehr leicht das Ungesunde der frisch übertünchten Zimmer zu erklären. — Einige behaupten, er sey unschmelzbar (*Ehrmann, Geyer, Trommsdorff*); nach andern (*Sadler*) kann er bey Anwendung des Sauerstoffgases geschmolzen werden. Er ist krystallisirbar und schiefst in nadelförmige Krystalle an.

## §. 132.

Bis hiërhin ist seine Mischung unbekannt, indem man ihn noch nicht hat zerlegen können. Er scheint, sich bey der Verdauung einiger Thiere zu erzeugen c).

*V e r s u c h 61.*

Man bringe ein Stückchen ungelöschten Kalk in kohlenstoffsaures Gas über Quecksilber, so erfolgt keine Absorption; kehrt man aber ein mit diesem Gas gefülltes Glas um und bringt es über Kalkrahm, so wird es schnell verschluckt werden.

Der ungelöschte Kalk zieht nämlich die Kohlenstoffsäure stark an, aber doch nicht, wenn er vollkommen trocken ist.

*V e r s u c h 62.*

Bereitet man sich durch Auflösung des kohlensauren Kalkes in Salpetersäure den salpetersauren Kalk und

---

c) *Vauquelin's* Versuche mit dem Abgange der Hühner, in Hinsicht auf die genossenen Nahrungsmittel und Bemerkungen über die Bildung der Eierschalen; übersetzt und mit einigen Anmerkungen begleitet von *Wurzer* — in *v. Crell's chem. Annal.* 1799. B. 1. St. 3 und 4.



glüht dies Salz, so entweicht die Säure wieder, aber der rückständige Kalk behält die Eigenschaft im Finstern zu leuchten.

### V e r s u c h 63.

Schwefelsäure auf rohen Kalk gegossen, treibt die Kohlensäure aus und macht Gyps, der bey der gewöhnlichen Temperatur 500 Theile Wasser zu seiner Auflösung erfordert, bey mässiger Hitze schmelzbar ist und mit einer Auflösung des kohlensauren Kali gekocht seine Bestandtheile austauscht, indem das Kali sich mit der Schwefelsäure verbindet, und der Kalk mit der Kohlensäure zusammen tritt.

### §. 133.

Der *Baryt* (Schwererde) zeichnet sich unter den Alkalien durch sein größeres eigenthümliches Gewicht aus (4,000). Er ist weiß und hat einen scharfen, kaustischen Geschmack. Mit Wasser benetzt, erhitzt er sich. Kaltes Wasser löst (*Fourcroy*) 0,04 seines Gewichtes davon auf; kochendes mehr, als 0,5 (Barytwasser). Er schießt aus seiner Auflösung in schönen Prismen an. Der Baryt hat eine große Affinität zur Kohlensäure; daher setzt das Barytwasser an der Luft sehr bald ein Häutchen ab.

### §. 134.

Man erhält ihn rein, entweder aus kohlensaurem Baryt (*native carbonate of barytes*, *Witherit*), oder aus dem schwefelsauren Baryt (Schwerspath <sup>d</sup>).

---

d) *Van - Mons* — in *v. Crell's chem. Annal.* 1796. St. 7. S. 613. *Pelletier* in *Trommsdorff's Journ.* B. V. St. 2. S. 170. *Westrumb's* Anleitung zur Bereitung einer ganz



*Versuch 64.*

Man glühe die kohlenstoffsäure Schwererde mit einem Zehntel Kohlenpulver, so wird der Baryt rein und löst sich im Wasser. Die Kohle entzieht hier der Kohlenstoffsäure einen Theil Sauerstoff und verwandelt sie in ein Kohlenstoffoxyd, das nur sehr schwach mit der Schwererde zusammenhängt und sich in der Hitze leicht trennt.

*Versuch 65.*

Man koche den Schwerspath mit dreymal so viel am Gewicht kohlenstoffsäurem Kali, welches im Wasser gelöst ist, so wird die Kohlenstoffsäure zum Baryt und die Schwefelsäure zum Kali übergehen.

*Versuch 66.*

Man lasse einen Tropfen Schwefelsäure in eine Bou- teille destillirtes Wasser fallen, und thue einen Tropfen salpetersauren, oder salz - oder essigsauen Baryt oder Barytwasser hinzu, so wird ein Niederschlag erfolgen.

Der Baryt hat zur Schwefelsäure eine stärkere Ver- wandtschaft, als jeder andre Körper; daher ist er ein sehr empfindliches Prüfungsmittel der Schwefelsäure und ihrer Verbindungen.

## §. 135.

Der *Strontite* kommt in der Natur mit Kohlensäure und mit Schwefelsäure verbunden vor. Im reinen Zu-

---

reinen Schwererde — in seinen chem Abhandl. B. 1. S. 213. und *Crell's Annal.* 1792. B. 1. S. 390. *Klaproth* — in v. *Crell's Annal.* 1796. B. 1. S. 387.



stande hat er einen kaustischen Geschmack, löst sich im kochenden Wasser leicht auf, und schießt nach dem Abkühlen in regelmässigen Krystallen an. Diese sind Parallelogramme, deren Länge nicht über einen Viertel Zoll beträgt, und deren Breite kleiner ist.

§. 136.

Man kann ihn rein erhalten, wenn man ihn (den kohlessauren) mit Kohle glüht, wie den *Witherit*, oder in Salpetersäure auflöst, und nachher glüht. Ist er mit Schwefelsäure verbunden: so kann man diese Verbindung durch Glühen mit kohlessaurem Kali trennen, wobei kohlessaurer Strontion entsteht, der von dem noch unzersetzten schwefelsauren durch Salpetersäure getrennt wird, und wahrscheinlich noch besser durch wiederholtes Kochen desselben mit einer Kalilauge.

§. 137.

Der Strontite ist dem Baryt sehr ähnlich. Der charakteristische Unterschied dieser beyden liegt in der verschiedenen Form der Krystalle, in der verschiedenen Auflöslichkeit derselben, wenn sie mit der nämlichen Säure zu einem Salze verbunden sind, und in der besondern Eigenschaft, daß die *Strontit-Krystalle* die Flamme des Alkohols tief *carminroth* färben \*).

§. 138.

Das *Ammoniak* (flüchtiges Alkali) existirt im reinen Zustande nur in Gasform. Es hat einen heftig stechen-

e) *Klaproth* — in v. *Crell's Annal.* B. 2. S. 189. 1794.  
B. 1. S. 99. — in seinen *Beyträgen.* B. 1 S. 260. B. 2. S. 92.  
*Vauquelin* — im *Allg. Jour. d. Chem.* B. III. S. 652.



den Geruch, löscht die Flamme aus, und ist den Thieren tödlich; auch ist es leichter als atmosphärisches Gas, und wird vom Wasser schnell absorbirt.

§. 139.

Wasser mit diesem Gas gesättigt, bekömmt den eigenen Geruch des Ammoniaks und ist das, was man *flüssiges Ammoniak*, *ätzenden Salmiakgeist* nennt.

*V e r s u c h* 67.

Man entwickelt dies Gas, wenn gleiche Theile salzsaures Ammoniak (Salmiak) und ungelöschter Kalk, nachdem vorher jedes besonders gepulvert worden, gemischt und in ein kleines Glas mit einer gebogenen gläsernen Röhre geschüttet werden. Es bedarf nur eines Lampenfeuers; man kann das freywerdende Gas über Quecksilber auffangen. Oder man erhitze nur eine gesättigte Auflösung des Ammoniaks in Wasser, und dies Gas entwickelt sich, indem es das Wasser bey erhöhter Temperatur verläßt. Über Quecksilber kann man in Ermangelung einer *hydargyro-pneumatischen Wanne* f) ein Gas auffangen, wenn man *kleine* Gläschen mit Quecksilber füllt, und sie in einer, ebenfalls mit Quecksilber gefüllten Obertasse mit vorgehaltenem Finger umkehrt.

*V e r s u c h* 68.

Man bringe in ein mit diesem Gase angefülltes Gläschen, dessen Mündung sich umgekehrt unter dem Quecksilber

---

f) Die beste ist die von Herrn *Bourguet* angegebene. — In *Pene Mons Journ. de Phys. et de Chim.* T. 2. p. 150. wo sich davon eine schöne Abbildung befindet.



silber befindet, eine *gebogene* kleine Spritze so an, daß man einige Tropfen Wasser hineinspritzten kann. Sogleich wird das Gas davon eingesogen werden, und das Quecksilber also in die Höhe steigen, um den entstandenen luftleeren Raum wieder auszufüllen.

§. 140.

Das *Ammoniak* besteht aus Stick - und Wasserstoff. Das Verhältniß derselben ist, nach *Berthollet* in 100 Theilen Ammoniak: 80, 66 Theile Stickstoff und 19, 34 Wasserstoff.

§. 141.

Man kann es durch gemeinschaftliche Zerlegung der *Salpetersäure* und des *Wassers* zusammensetzen (*Milner, Guiton*), und es zerlegen, indem man Metalloxyde in ihm erhitzt (*Fourcroy, Berthollet*). Man erhält dann Wasser und Stickgas.

§. 142.

Im konkreten Zustande kann dieses Alkali nur dargestellt werden, wenn es mit Kohlenstoffsäure verbunden wird. Indessen hat doch *Guyton* gesehen, daß das Ammoniakgas sich in einer grossen Kälte zur tropfbaren Flüssigkeit verdichtete. *Fourcroy* sah es zu einer halbdurchsichtigen grauen Masse gerinnen und *Lowitz* in Krystallgestalt g).

---

g) Experiments and observations relating to alkaline air — in *Priestley's experiments on air*. Vol. 2. S. 368.

*Berthollet* — in *Mém. de l'Acad. des Sciences*. 1785.

Lettre de Mr. *Van-Mons* à Mr. *de la Metherie*. im *Journ. de Phys.* T. 56. p. 447.



## §. 143.

Alle Alkalien, wenn sie rein sind, gehen mit dem Schwefel sowohl auf nassem, als trockenem Wege in Verbindung und bilden die Schwefelalkalien (*Sulfures*, *Schwefelleber* der Alten).

## §. 144.

Diese sind auflösbar in Wasser, ziehen die Feuchtigkeit aus der Luft an, mit Entwicklung eines Geruchs nach faulen Eyern und desoxydiren die Sauerstoffverbindungen <sup>h</sup>).

## §. 145.

Das Schwefelkali löst die Kohle auf. — So entsteht der *Pyrophor* (*Selbstzünder*). Man kann ihn sehr gut auf folgende Weise bereiten:

*V e r s u c h* 69.

Man nehme fünf Theile gebrannten Alaun, pülvere diesen aufs feinste und mische einen Theil feines Kohlenpulver hinzu. Diese Mischung schütte man in eine kleine Kruke von Steingut mit enger Öffnung, die aber nur auf zwey Drittheil angefüllt werden darf, und mit Lehm beschlagen seyn muß. Man setze sie nun auf eine Unterlage von Stein in eine gut ziehende Kohlpfanne, und gebe allmählig Feuer bis zum Glühen des untern Theils der Kruke. Zuerst steigen weiße Dämpfe aus dem Halse der Kruke empor, diesen folgt ein blaues

---

<sup>h</sup>) Ueber die Natur der Schwefelleberarten von *Deimann*, *Troostwyck*, *Nieuwland* und *Bondt* in *Crell's* Beyträgen. B. VI. St. 2.



Flämmchen. So wie dies verlöscht, steckt man in die Öffnung einen Stöpsel von *Kreide* und läßt das Gefäß abkühlen. Ist es so weit erkaltet, daß es einen Korkstöpsel nicht mehr verbrennt, so verstopft man es damit.

### Versuch 70.

Etwas von diesem schwarzen Pulver z. B. auf Papier geschüttet entzündet sich von selbst.

Es verliert diese Eigenschaft, wenn die Gefäße schlecht verwahrt sind, oder oft geöffnet werden; es erhält sie aber wieder, wenn man es von neuem dem Glühfeuer aussetzt.

### §. 146.

Diese Selbstentzündung wird hervorgebracht, indem das Schwefelkali die Feuchtigkeit anzieht, sich dadurch erhitzt und hierdurch die Oxydation des Schwefels und der Kohle erleichtert. Ist die Luft zu trocken, so gelingt daher auch der Versuch nicht. Haucht man darüber, oder hält einen feuchten Schwamm in die Nähe, so entsteht die Entzündung gleich.

### §. 147.

Wirft man etwas Pyrophor in Sauerstoffgas, so brennt er mit einer lebhaften Flamme, das Gas wird vermindert; es entsteht kohlenaures und schwefligsaures Gas; diese betragen mit dem Rückstande so viel, als das Gewicht des zersetzten Sauerstoffgases und des Pyrophors vor dem Verbrennen ausmachte.

### §. 148.

Es gibt viele Selbstzünder, selbst im gemeinen Leben, die oft Veranlassung zu Feuersbrünsten werden,



die dann irrig vorsätzlicher Bosheit zugeschrieben werden: frischgebrannter Kaffee, Cichorien, braungebrannte und zusammengeschlagene Kleyen, Hanföhl mit Kühnrufs gemischt, alle Gewächse, wenn sie, ohne vorher vollkommen getrocknet zu seyn, über einen Haufen geschüttet werden; z. B. *Gras* und *Moos* haben diese Eigenschaft in einem sehr hohen Grade. Kurz: alle die Körper können Selbstzänder werden, worin gewisse Veränderungen der Mischung bewirkt werden, welche sich durch vermehrte Fähigkeit zur Oxydabilität auszeichnen und daher schnell die atmosphärische Luft desoxydiren <sup>i</sup>).

---

<sup>i</sup>) *Lichtenberg's* Magazin. B. 2. St. 1. S. 123. *Buchholz* Beytrag zur Geschichte der Selbstentzündungen in *Crell's* Annal. 1784. B. 1. S. 411. und 483.

---



## SIEBENTER ABSCHNITT.

### *E r d e n.*

#### §. 149.

Durch folgende Eigenschaften zeichnen sich die Erden aus: sie sind nicht entzündbar, und werden durch das Feuer nicht verflüchtigt; sie besitzen weder Geschmack, noch Geruch und sind im Wasser unauflöslich.

#### §. 150.

Man zählt ihrer jetzt fünf: *Kiesel Thon, Kalk, Zirkon* und *Süßerde*; da Kalk, Baryt und Strontit, wie billig, besser zu den Alkalien gerechnet werden.

#### §. 151.

Die *Kieselerde* kömmt in mannigfaltigen Verbindungen in der Natur vor. Man erhält sie ziemlich rein, wenn man einige Flintensteine zu Pulver stößt (dies kann man leicht, wenn man sie vorher glüht und dann ins Wasser wirft), sie mit viermal so viel kohlenstoffsaurem Kali mischt und bey starkem Feuer schmilzt. Die erhaltene Verbindung des Kalis mit der Kieselerde löst man in Wasser auf, filtrirt die Auflösung und setzt derselben verdünnte Salzsäure zu, so lange ein Niederschlag erfolgt. Man sieht die Flüssigkeit nun durch, und wäscht das auf dem Seihzeug bleibende so lange mit heißem Wasser, bis dasselbe geschmacklos ist; alsdann trockne und glühe man es.



## §. 152.

Das specifische Gewicht des Kiesels ist 1,975. Er hat keinen Geschmack, keine Säure, die *Flusssäure* ausgenommen, wirkt auf ihn. Im trocknen Zustande ist diese Erde rauh und knirscht unter den Zähnen; mit Kali und Natron ist sie im Feuer schmelzbar.

*V e r s u c h 71.*

Man mische gleichviel kohlenstoffsaures Kali und Kieselerde zusammen, und setze sie in einem Ofen einer starken Hitze aus; man erhält dann ein Glas, welches in allen Eigenschaften mit dem gewöhnlichen Glase übereinkömmt.

## §. 153.

Die Reinigkeit des Laugensalzes und dieser Erde, ihr richtiges Verhältniß (Kiesel und Kali = 4:3) die Anwendung des Natrons statt des Kalis etc. bestimmen den Grad der Güte des Glases <sup>k</sup>).

## §. 154.

Die *Thonerde* erhält man rein genug, wenn man eine Auflösung des Alauns im Wasser durch kohlenstoffsaures Kali niederschlägt. Absolut rein lehrt sie *Guyton* <sup>l</sup>) bereiten.

---

<sup>k</sup>) *Joh. Kunkel's* Ars vitriaria exp. etc. Frankfurt, 1689.

*Beckmann's* Technologie. Gött. 1796. S. 372.

*Fontanieu* sur l'art de faire les cristaux colorés imitant les pierres pricienses. Paris, 1778.

<sup>l</sup>) *Annales de Chimie*. T. XXXII. p. 64.



## §. 155.

Ihre Eigenschwere ist 1,05, sie klebt an der Zunge an. Mit Wasser angefeuchtet gibt sie eine zusammenhängende Masse. Durch Glühen wird ihr Volum gemindert und sie wird hart. Auf dieser Eigenschaft beruht ihre nützliche Anwendung zu Töpfergeschirr, Fayance, irdenen Pfeifen, Porzellan u. s. w. <sup>m)</sup> In allen Säuren löst sie sich langsam auf. Mit der Schwefelsäure (mit einem kleinen Zusatz von Kali und Ammoniak) macht sie den Alaun. Auch löst sie sich in ätzendem Kali, Natron und Ammoniak auf.

## §. 156.

Die *Talkerde* (Bittererde, Magnesia) erhält man durch Zerlegung des schwefelsauren Talks mittelst des kohlsauren Kalis. Der entstehende kohlsäure Talk fällt nieder. Durch Glühen wird er seiner Kohlsäure beraubt (*Magnesia urta*).

## §. 157.

Die reine Talkerde ist weiß, unschmackhaft und erregt bei ihrer Verbindung mit Wasser keine Hitze. Ihr specifisches Gewicht ist 2,155. Die Kohlenstoffsäure hat

---

<sup>m)</sup> Technische Benutzung zu Dachziegeln, gemeine Tüferwaare, Fayence, Porzellan. *Pott* in seiner Lithogeognosie. Forts. 2.

*F. G. Weber's* Kunst das ächte Porzellan zu verfertigen. Hannover, 1798.

*Beckmann's* Technologie. Göttingen, 1796.

*Milly's* Kunst das ächte Porzellan zu verfertigen. Königsberg und Leipzig. 1774.

*Hassenfratz* in v. *Crell's* chem. Annal. 1797. B. 1. S. 80 und 139.

*Sage* a. a. Orten. S. 468.



eine stärkere Verwandtschaft zum Kalk als zur Talkerde; daher wird der Geschmack des Kalkwassers durch kohlen-saure Talkerde weggenommen. Sie verbindet sich mit Schwefelsäure und macht damit das sogenannte *Bitter- oder englische Salz*.

### V e r s u c h 72.

Gießt man Schwefelsäure auf reine Talkerde, die frisch kalzinirt worden ist, so entsteht eine sehr starke Hitze und sogar ein Funkensprühen.

### §. 158.

Ich übergehe die übrigen Erden, als die *Zirkonerde* (von Herrn *Klapproth* entdeckt <sup>n</sup>) die *Beryllerde* (von Herrn *Vauquelin* <sup>o</sup>) und die *Yttererde*, die sehr wahrscheinlich Beryllerde ist (von Herrn *Gadolin* <sup>p</sup>) da sie bis hierhin nur in einigen Edelsteinen gefunden wurden und also von einem Dilettanten nicht zum Gegenstand eines Versuchs werden gemacht werden.

---

<sup>n</sup>) *Klaproth's* Beyträge. B. 1. S. 203 und 227,

<sup>o</sup>) *Vauquelin* in *Scherer's* Allgem. Journ. der Chem. B. 1. S. 341. 361 und 590.

<sup>p</sup>) *Gadolin's* Analyse einer Steinart aus *Ytterby* in *v. Crell's* chem. Annal. 1796. B. 1. S. 315,

---



## ACHTER ABSCHNITT.

### S ä u r e n.

#### §. 159.

Die Säuren besitzen im Allgemeinen folgende Eigenschaften: sie haben einen eigenen sogenannten sauren Geschmaek; sie ändern die blaue Farbe gewisser (nicht aller) Pflanzensäfte in roth. Man bedient sich daher der Aufgüsse solcher Pflanzen und der damit gefärbten Papiere um Säuren zu entdecken. Z. B. die Tinktur des Lackmus, der Kronenblätter der blauen Violen, der Kronblumen u. a. m. Die oxydirte Salzsäure und die concentrirte Salpetersäure röthen aber diese Farben nicht, sondern zerstören sie augenblicklich.

#### §. 160.

Vorzüglich merkwürdig sind uns die Säuren durch die Eigenschaft, mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden *Salze* zu bilden. Es giebt daher entweder *alkalische*, *erdigte* oder *metallische Salze*. Die mit den Säuren vereinbaren und solche Verbindungen darstellenden Stoffe werden *Salzbasen* genannt.

#### §. 161.

Die Säuren entstehen durch das Oxygeniren oxydirbarer Stoffe; zur Mischung einer Säure ist blos der Sauerstoff und eine säurefähige Grundlage erforderlich. Der Unterschied der Säuren hängt von der Natur der Grundlage ab, da der Sauerstoff ihnen allen gemein ist.



## §. 162.

Diejenigen Säuren, die bis jetzt unzerlegt sind, bestehen der *Analogie* zufolge auch aus dem Sauerstoff und einem Radicale; indessen ist doch eine Säure (Hydrothionsäure) schon bekannt, die gar keinen Sauerstoff enthält.

## §. 163.

Man kann die Säuren füglich eintheilen in

## I. Säuren, deren Mischung bekannt ist.

a. welche Sauerstoff enthalten, welcher sich vereinigt befindet

1. mit einem Substrate aus *Einem* Stoffe bestehend.

Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Arseniksäure, Molybdänsäure, Wolframsäure, Chromsäure.

2. Mit einem Substrate aus zwey Stoffen bestehend.

Essigsäure, Kleesäure, Aepfelsäure, Korksäure, Weinsteinsäure, Citronensäure, Gallussäure, Benzoesäure, Bernsteinsäure.

3. mit einem Substrate aus drey oder mehreren Stoffen bestehend.

Milchzuckersäure, Ameisensäure, Fettsäure, Blasensteinsäure.

b. welche *keinen* Sauerstoff enthalten.

Hydrothionsäure.

## II. Säuren, deren Mischung noch unbekannt ist.

Boraxsäure, Flußsäure, Salzsäure.

## §. 164.

Die sauerstoffhaltigen Säuren unterscheiden sich nach dem Grade der Oxydation ihrer Basis.



Hieraus entstehen:

1. *unvollkommene Säuren*, in welchen das Radical mit dem Sauerstoffe nicht gesättigt ist: schweflichte Säure, salpetrige Säure, phosphorige Säure, arsenigte Säure.
2. *vollkommene Säuren*, in welchen die Basis mit dem Sauerstoff ganz gesättigt ist: Schwefelsäure u. s. w.
3. Säuren, worin der *Sauerstoff* prädominirt und die Basis übersättigt ist; dies ist wahrscheinlich der Fall mit der oxydirten Salzsäure; indessen da die Mischung der Salzsäure noch unbekannt ist und die meisten Versuche von *Pacchiani* Bestätigung erfordern: so kann man noch nicht *mit Bestimmtheit* sagen, ob die Salzsäure Sauerstoff enthält; hätte sie keinen, so wäre der in der oxydirten Salzsäure befindliche Sauerstoff nicht unter diese Rubrik zu bringen.

#### §. 165.

Die einfachen Säuren lassen sich durch oxydirbare Stoffe, die dem Sauerstoffe näher verwandt sind, als die Bases derselben, zerlegen; die Grundlage bleibt dann zurück. Mit Sauerstoff verbunden stellt sie die vorige Säure wieder her.

#### §. 166.

Man erhält die *Schwefelsäure* (Vitriolsäure, Vitriolöhl) entweder aus dem schwefelsauren Eisen (grünem Vitriol) durch eine Destillation bey einem heftigen Feuersgrad (deutsches, rauchendes Vitriolöhl) oder durch Verbrennen des Schwefels mit Salpeter in eingeschlossenem Raume unter Zutritt von Wasserdämpfen (englisches Vitriolöhl).



## §. 167.

Die Schwefelsäure hat eine dickliche öhligte Konsistenz; daher der alte unpassende Name „Öhl.“ Im reinen Zustande ist sie farbenlos. Vermischt man sie mit Wasser, so entsteht eine beträchtliche Hitze, und es erfolgt eine Verminderung des Raums. Man muß die Säure in kleinen Portionen ins Wasser schütten, und nie umgekehrt das Wasser in die Säure.

## §. 168.

Um sie zu reinigen (die englische enthält meistens schwefelsaures Bley) muß man sie aus einer gläsernen Retorte, welche man auf die Sandcapelle eines Reverberirofens gestellt hat, destilliren. Diese Operation hat ihre Schwierigkeiten, und einem noch unerfahrenen Chemisten ist es nicht zu rathen, sie zu unternehmen.

## §. 169.

Die Schwefelsäure besteht aus dem Schwefel und dem Sauerstoff. Nach *Richter* ist das beyderseitige Verhältniß wie 1,0000 zu 1,3784. Sie ist heftig ätzend, äußert auf organisirte Stoffe eine zerstörende Wirkung und besitzt unter allen Körpern die grölste Affinität zum Baryt.

## §. 170.

Wird der schwefelsaure Sauerstoff entzogen, so daß ihre Basis nicht mit demselben gesättigt ist, indem man entweder die Schwefelsäure mittelst oxydirbarer Stoffe zersetzt, oder auch indem man Schwefel langsam verbrennen läßt, wobey er nicht mit Sauerstoff gesättigt wird, so erhält man die *schwefligte Säure*.



## §. 171.

Sie erscheint in den angeführten Fällen, als eine eigenthümliche Gasart (schwefligsaures Gas). Sie tödtet die Thiere und löscht die Lichter aus; daher wird oft ein oben brennender Kamin gelöscht, wenn unten Schwefel angezündet wird. Dies Gas ist schwerer, als atmosphärische Luft. Ein Cubikzoll wiegt 1, 03 Gran. Es macht Seide weiß und zerstört überhaupt, die Farbe mehrerer Pigmente, die sich aber durch Schwefelsäure wieder herstellen lassen. Es wird vom Wasser verschluckt und bildet damit die liquide *schweflige Säure*.

## §. 172.

Wenn man Schwefelsäure mit diesem Gas sättigt, indem man es dadurch streichen läßt, so erlangt sie die Fähigkeit sich bey einer mässigen Minderung der Wärme zu verdichten, und erhält Farbe, Geruch und Neigung bey Berührung der Luft zu rauchen. Das durch Destillation der Vitriole bereitete ist in diesem Zustande. Durch Erhitzung lassen sich beyde trennen. Schweflige Säure wird Schwefelsäure, wenn man ihr den fehlenden Sauerstoff giebt.

## §. 173.

Beyde Säuren sind der Verbindung mit Alkalien etc. fähig und bilden damit eigene Salze; die ersten werden *schwefelsaure*, die andern *schwefligsaure* Salze genannt 9).

---

9) *Ferber's* Nachricht von einigen chem. Fabriken. Halberstadt, 1793. S. 12. *Demachy's* Laborant. Th. I. S. 131. Th. II. S. 7. *Gmelin's* technische Chemie. B. 1. S. 139. S. 371. *Gren's* Journ. der Phys. B. IV. S. 312. *Fourcroy*



*Versuch 72.*

In eine gläserne Retorte giesse man auf laufendes Quecksilber eben so viel concentrirte Schwefelsäure und erhitze sie durch eine brennende Lampe, es wird sich viel Gas entwickeln. Dies leite man durch eine gebogene Glasröhre, welche man an die Mündung der Retorte befestigt hat, in ein umgekehrtes mit Wasser, oder besser noch, mit Quecksilber, gefülltes Glas. Das Quecksilber entzieht der Schwefelsäure einen Theil Sauerstoff und oxydirt sich damit; die Portion Schwefelsäure, die einen Antheil Sauerstoff verlor, entweicht als Gas, und ist das *schwefligtsaure Gas*.

*Versuch 73.*

Man bereite mit Wasser eine Tinktur aus rothen Rosen. Dies Gas wird sie ganz ausbleichen. Einige Tropfen vollkommene Schwefelsäure stellen aber die Farbe gleich wieder her.

*Versuch 74.*

Zu einem Theil Wasser, welches mit diesem Gas gesättigt ist, thue man etwas Magnesiumoxyd (Braunstein); eine Substanz, mit welcher der Sauerstoff nur leicht verbunden ist. Der stechende Geruch des Wassers und die übrigen Eigenschaften der schweflichten Säure werden verschwinden, indem die schweflichte Säure wieder zur Schwefelsäure wird.

---

und *Vauquelin* über die Wirkungen der schwefels. auch vegetab. und animal. Stoffe. — In v. *Crell's* Chem. Annal. 1798. St. 8 und 9. übers. von *Wurzer*. *Chaptal's* Anfangsgründe der Chemie übers. von *Wolff*. Königsberg, 1791. 330 — 337. *Lavoisier's* Schriften. Th. III. S. 74.



## §. 174.

Die *Salpetersäure* kann man durch Zerlegung des salpetersauren Kali mittelst der Schwefelsäure darstellen. Man bedarf zu diesem Versuche nicht wesentlich des *Woulfischen* Apparats, oder einer andern komplizirten Vorrichtung, wenn man nach *Westrumb's* Rath <sup>r)</sup> langsam und vorsichtig verfährt.

## §. 175.

Die Eigenschwere der stärksten ist 1,583 gegen das Wasser. Sie ist höchst ätzend, flüchtiger, als die Schwefelsäure, und besitzt einen ganz eigenthümlichen Geruch. Durch oxydirbare Stoffe ist sie leicht zersetzbar.

## §. 176.

Die *Salpetersäure* ist aus Stickstoff und Sauerstoff zusammen gesetzt. Dem Sonnenlicht ausgesetzt, wird sie gefärbt, anfangs strohgelb, hernach tief orangefarben. Vermischt man sie mit dem vierten Theile ihres Gewichtes Wasser, so wird sie grasgrün; mit mehr Wasser, hellblau, und fährt man nun noch ferner mit Zumischen des Wassers fort, so erhält die Flüssigkeit die helle Wasserfarbe.

## §. 177.

Rauchende *Salpetersäure* mit zwey Theilen Wasser verdünnt, gibt das sogenannte *doppelte Scheidewasser*; mit 4 — 5 Theilen Wasser verdünnt, das *einfache*. Um sie von aller Schwefel- und Salzsäure zu reinigen, verfährt man nach *Vauquelin* am besten, wenn man sie

---

<sup>r)</sup> *Westrumb's* Handbuch der Apothekerkunst. 2te Auflage. B. 2. S. 275.



über etwas Bleyoxyd (Bleyglätte) destillirt, nachdem sie einige Zeit darauf gestanden hat.

§. 178.

Der Stickstoff ist eines verschiedenen Grades der Oxydation fähig; die Salpetersäure ist daher in verschiedenen Verhältnissen desoxydirbar. Wird der concentrirten weissen Salpetersäure etwas Sauerstoff entzogen, so wird sie *rothe, rauchende*; verliert sie noch mehr, so entsteht das *Salpetergas*, was folgende Eigenschaften besitzt: es ist irrespirabel, löscht die Flamme aus, zeigt keine Spur einer Säure, und wird vom Wasser nicht verschluckt. Wird es mit atmosphärischer Luft gemischt, so wird es und der Sauerstoffgasantheil der atmosphärischen Luft zersetzt, und rothe Dämpfe erzeugen sich. Dies ist noch mehr der Fall, wenn es mit Sauerstoffgas gemischt wird. Von dem schwefelsauren und salzsauren Eisen wird es absorbirt.

*Versuch 75.*

Man verdünne etwas Salpetersäure mit zweymal so viel Wasser und löse darin Kupferdraht auf; ist das Gefäß mit einer Röhre versehen, die unter ein umgekehrtes Glas in einem Wasserbecken geleitet ist, so wird sich dies Gas schnell entwickeln.

*Versuch 76.*

Man klebe ein Stück Lackmuspapier inwendig auf den Boden eines Glases, dann fülle man es mit Wasser an, kehre es um, und lasse so viel gut gewaschenes Salpetergas hineingehen, daß das Papier darin schwebt. Die Lackmusfarbe bleibt unverändert, sobald man aber

atmo-



atmosphärische Luft oder Sauerstoffgas hineingehen läßt, so wird es auf der Stelle roth, und es erzeugen sich rothe Dämpfe.

§. 179.

Da auf dem *Mehr* oder *Weniger* des in dem atmosphärischen Gas befindlichen Sauerstoffgases, die grössere oder geringere Tauglichkeit das Leben zu unterhalten beruht, und das Salpetergas die Eigenschaft hat, den sauerstoffhaltigen Gasarten den Sauerstoff zu entziehen und *mit diesen* die Gasgestalt zu verlieren: so hat man hierauf die *Eudiometrie* gegründet. Je mehr nämlich eine Gasart von Ersterem zu völliger Zerlegung bedarf, desto grösser ist ihr Gehalt an Sauerstoff. Man hat dazu eigne Instrumente, welche gewöhnlich in gläsernen Cylindern bestehen, die in eine bestimmte Anzahl gleicher Theile eingetheilt sind. Man sperrt diese Gläser beym Versuche mit Wasser, bringt ein gewisses Maass der zu prüfenden Gasart mit einem oder mehreren Maassen Salpetergas in dem gläsernen Cylinder (Luftgütemesser) zusammen, und die Grösse des gasförmigen Rückstandes bestimmt die Güte der untersuchten Luft. Indefs finden sich bey dieser Untersuchung so viel Umstände, die zu Irrungen Anlaß geben können, daß man die Resultate derselben durchaus nicht blindlings annehmen kann, selbst nicht, nachdem *Humboldt* manches berichtigt hat. Das *Schwefelkali* halte ich für ein weit sichereres Prüfungsmittel der Reinheit der Luft, und noch besser *Volta's* Wasserstoffgas - Eudiometer. Doch sind diese Instrumente auch keine eigentlichen *Luftgütemesser*, sondern nur *Sauerstoffmesser*, da die Güte der Luft nicht *blos* von der Menge des Sauerstoffgases abhängt; so ist ein Gemenge von drey Theilen kohlen-saurem Gas und einem Theile Sauerstoffgas tödtlich, ob-



schon hier der Antheil des Sauerstoffgases so groß ist, wie der in der Atmosphäre <sup>s</sup>).

§. 180.

Wird dem Salpetergas noch ein Antheil Sauerstoff entzogen, so entsteht das *oxydirte Stickgas* (Nitrons oxyd). — In 100 Theilen der Salpetersäure befinden sich 79, 5 Sauerstoff, 20, 5 Stickstoff vereinigt; in der salpetrigen Säure (rothen, rauchenden) nähert sich das Verhältniß dem Angegebenen und dem Folgenden; in dem Salpetergas sind 68 Sauerstoff und 32 Stickstoff und im oxydirten Stickgas 37 Sauerstoff, 63 Stickstoff.

§. 181.

Man kann dies Letztere erhalten, wenn man Salpetergas einige Tage über Eisenfeile stehen läßt, oder Zinn in verdünnter Salpetersäure auflöst. Am besten aber, wenn man verdünnte Salpetersäure mit Ammoniak sättigt, die Auflösung abdampft, und wenn dabey Ammoniak verflüchtigt seyn sollte, so setzt man etwas kohlenstoffsaures wieder hinzu. Das bey gelinder Wärme getrocknete Salz thue man in eine gläserne Retorte, und destillire es im Sandbade bey einer Hitze, die nicht über 500° F. steigt, wozu schon eine *Argandsche* Lampe hinreichend ist. Man sammle das Gas über Wasser und lasse es einige Stunden stehen, bis es gebraucht wird, damit es vollkommen durchsichtig werde.

§. 182.

Es ist nicht sauer. Das Wasser nimmt es in beträchtlicher Menge auf. Mehrere oxydirbare Stoffe besitzen

---

s) *Schreger's* kurze Beschreibung der chemischen Geräth: 2ter Band. S. 220.



nicht die Fähigkeit, es zu desoxydiren. Phosphor, Kohle, Schwefel verlöschen darin. Nur der Wasserstoff entzieht ihm den Sauerstoff; daher brennen Lichter mit einem hellen Glanze darin fort.

### §. 183.

Die merkwürdigste Eigenschaft desselben ist die Wirkung, die es in dem Menschen beym Athmen hervorbringt. *Einige* bekommen Beklemmung auf der Brust, mehr oder minder heftigen Husten u. s. w. Die *Meisten* werden in eine sehr vergnügte Stimmung versetzt. Große Fröhlichkeit, ein reißender Flug der lebhaftesten Ideen, eine ungewöhnliche Leichtigkeit der Muskelbewegungen sind die gewöhnlichen Folgen, welche es hervorbringt; bey manchen geht eine Beklemmung etc. diesen angenehmen Gefühlen vorher. Ich habe dies Problem aufzulösen versucht *c)*. — Dieser Gegenstand scheint mir aber zu erheblich in Beziehung auf die Gesundheit, als daß ich Dilettanten unbedingt rathen könnte, darüber Versuche anzustellen.

### §. 184.

Die Bereitung der rauchenden Salpetersäure ist für *Anfänger* gefährlich, wenn sie keinen *Woulfischen* Apparat haben, oder was noch zweckmäßiger ist, den von *Burkitt* angegebenen *u)*. — Ubrigens ist das beste Verhältniß, auf zwey Pfunde reinen, trockenen und gepül-

G 2

---

*c)* Sur les effets de l'oxide gazeux d'azote; par *Würzer*. In *Van - Mons Journ. de Phys. et de Chim.* T. V, p. 70.

*u)* *Nicholson Journ. of natural Philosophy.* 1801. p. 349.



verten Salpeter ein Pfund concentrirte Schwefelsäure, welches nach und nach aufgegossen werden muß. Die Regierung des Feuers erfordert große Vorsicht. Der Kitt kann gebrannter Kalk seyn, den man mit frischem Käse zum steifen Breye umrührt und auf Leinwand streicht.

#### §. 185.

Die direkte Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoff wird bewirkt, wenn man den elektrischen Funken durch eine Mischung aus Stickstoffgas und Sauerstoffgas schlagen läßt. — Will man die Säure zerlegen, so treibe man sie durch eine glühende Porzellanröhre, und fange die erzeugten Gase auf, welche sich, wie Stickstoffgas und Sauerstoffgas verhalten.

#### §. 186.

Eins der interessantesten Salze, die durch diese Säure gebildet worden, ist das Salpetersaure Kali (Salpeter). Es krystallisirt sich in prismatischen Octaedern, meistens aber in sechsseitigen Prismen mit zweiseitigen Endspitzen. Zur Auflösung erfordert es siebenmal so viel Wasser, als es wiegt, bei 60° F.; kochendes Wasser löst die gleiche Menge seines Gewichtes auf. Es macht den Hauptbestandtheil des Schießpulvers aus <sup>v</sup>).

<sup>v</sup>) *Chaptal* über künstliche Erzeugung des Salzes, a. d. Fr. von *Fr Wolf*. Königsberg, 1805.

Die Kunst Salpeter zu machen; von *Joh. Chr. Simon*. Dresden, 1771.

v. *Crell's* chem. Annal. 1798. B. I. St. VI. VII. VIII.

Über das Schießpulver in des Grafen von *Rumford* kleine Schriften. 4ten Bandes 2te Abth. S. 3 — 288.





## §. 187.

Die *Salzsäure* erscheint immer in Gasgestalt, wird aber von dem Wasser *schnell* verschluckt, und bildet damit die liquide Salzsäure. Man muß daher dies Gas, um sie rein zu haben, über Quecksilber auffangen. Es hat einen sehr stechenden Geruch und reizt zum Husten. Ein brennendes Licht wird darin ausgelöscht. Wird es mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht, so entsteht eine weiße Wolke, wegen seiner Verbindung mit der in derselben befindlichen Feuchtigkeit. Durch brennbare Substanzen, wird sie, selbst mit Hülfe der Hitze, nicht verändert. Ihr specifisches Gewicht verhält sich zur atmosphärischen Luft nach *Lavoisier*, wie 1,750 zu 1,000. Das specifische Gewicht der Liquiden im concentrirtesten Zustande verhält sich nach *Kievan* zum Wasser, wie 1,196 zu 1,000.

## §. 188.

Man kann sie durch Zerlegung des *Kochsalzes* vermittelst der Schwefelsäure darstellen; indem man über 2 Theile des erstern 1 Theil der letztern (mit 2 Theilen Wasser verdünnt) destillirt. Diese läßt sich gut auffangen und ist zu vielen Versuchen stark genug. Verdünnt man die Schwefelsäure nur mit einem Theile Wasser, so stößt das Destillat immer weißgraue Dämpfe aus, und kann nur mit vieler Mühe wegen ihren fressenden Eigenschaften in den Gefäßen, worin sie destillirt wird, erhalten werden.

## §. 189.

Unter den Salzen, die sie liefert, sind vorzüglich interessant das *Kochsalz* und der *Salmiak*. Ersteres ist jenes wohlbekannte Salz, welches ein Bestandtheil unsrer Nahrungsmittel geworden ist und in verschiedenen Kün-



sten mit großem Nutzen gebraucht wird. Zu seiner Auflösung erfordert es zwey und ein halbmal so viel Wasser, von 60° F.; heiß gemacht bedarf es *fast* eben so viel. *Allmählig* erhitzt schmilzt es; wird es plötzlich erhitzt oder auf glühende Kohlen geworfen, so entsteht das sogenannte Abknistern. Die Zusammensetzung desselben kann man durch die Verbindung des Natrons mit der Salzsäure darthun *w*).

### §. 190.

Der *Salmiak* besteht aus dem Ammoniak und der Salzsäure. Er sublimirt sich ohne Zersetzung. Ein Theil desselben erfordert drey und einen halben Theil Wasser zu seiner Auflösung bey einer Temperatur von 60° F. Wenn ein gleiches Maass von salzsaurem Gas und Ammoniakgas über Quecksilber gemischt wird, so verdichten sie sich, es entsteht eine weiße Wolke und an den Seiten des Gefäßes wird ein fester Körper niedergeschlagen. Dies ist das salzsaure Ammoniak *x*).

### §. 191.

Die Salzsäure vereinigt sich durch Behandlung mit Metalloxyden, namentlich *Braunstein*, mit Sauerstoff, den sie letzterm entzieht; sie heißt dann *oxydirte Salzsäure* (dephlogistisirte Salzsäure). Sie erscheint nun, als

---

*w*) v. *Cancrins* Entwurf der Salzwerkskunde. Th. I—III. Frankfurt, 1788. 89.

*Weber* von der Benutzung der Abfälle bey Salinen. Neuwied, 1789.

*x*) *Hasselquist* über die Zubereitung des Salmiaks in Aegypten; in den schwed. Abhandl. B. XIII. S. 266.

*Götting's* Chem. Versuche über eine verbesserte Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar, 1782.



ein Gas, oder vielmehr Dampf von gelber Farbe, von einem äußerst stechenden Geruch und Geschmack, und ist den Lungen sehr nachtheilig. Bey einer Temperatur von  $40^{\circ}$  F. wird sie an den Seiten der Gefäße schon verdichtet x).

### Versuch 77.

Man bringe vierzehn Unzen salzsaures Natron mit fünf Unzen gestossenen Braunstein in einen Kolben und gielse auf diese eine Mischung aus fünf Unzen Schwefelsäure und neun Unzen Wasser. Der Kolben werde mit einem durchbohrten Korne verschlossen, in dem ein krummgebogenes gläsernes Rohr steckt und dann mit Käse und Kalk verkittet. Nach Anwendung einer mäßigen Hitze wird sich dies Gas entwickeln, das man über Wasser auffangen kann.

### Versuch 78.

Bringt man in dies Gas Phosphor oder das ätzende flüchtige Laugensalz, so entzündet sich diese von selbst. Dies geschieht auch, wenn man dies Gas vorher erwärmt hat, mit gepulverten Holzkohlen, dem Spiesglanzschwefel, Zinnober, Bley, Eisen, Kupfer, Zink, Nickel, Wismuth u. m. a.

### Versuch 79.

Das oxydirte salzsaure Gas wirkt auf alle entzündliche Körper mit großer Heftigkeit und zerstört alle Pflanzenfarben. — Man bringe ein Stück Papier, das

---

y) *Hildebrandt* im Allg. Journ. der Chemie. B. II. S. 160.

*Westrumb* in v. *Crell's* Annal. 1790. B. 1. S. 3. u. 109.  
B. II. S. 45.



mit Lackmus gefärbt ist, in dasselbe, so wird die Farbe schnell verschwinden.

### V e r s u c h 80.

Man bringe ein beschriebenes Papier in dies Gas und die Dinte wird sehr bald verlöschen; eine Erscheinung, die vielleicht schon zu grossen Betrügereyen Anlaß gegeben haben mag.

### §. 192.

Dies Gas wird wenig vom Wasser absorbirt, wenn es ruhig steht; äusserst schnell aber, wenn es bewegt wird. Die wässerige Auflösung bekommt die Farbe und den eigenen Geruch des Gases, und hat auch die Eigenschaft Pflanzenfarben zu zerstören; deshalb wird dies jetzt zum Bleichen sehr häufig angewandt <sup>2)</sup>.

### §. 193.

Wegen seiner Wirksamkeit den Ansteckungsstoff zu zerstören, ist seine Anwendung bey den sogenannten sauren Räucherungen so ersprieslich. Das Verhältniß würde z. B. für einen Saal von 10 Betten etwa folgendes seyn können (*Guyton*): Auf 3 Unzen, 2 Quentchen, 10 Gran Kochsalz nimmt man 5 Quentchen, 17 Gran Braunstein, 1 Unze, 2 Quentchen, 33 Gran Wasser und 1 Unze, 7 Quentchen, 50 Gran Schwefelsäure. Man mengt den Braunstein und das Kochsalz, wirft sie in einen hessischen Tiegel, den man in eine Pfanne mit

---

<sup>2)</sup> *Westrumb's* Bemerkungen und Vorschläge für Bleicher. Hannover, 1800.

Kritik der chemischen Bleicher, von *Engelmann*. Glogau, 1805.



*warmen* Sand gesetzt hat, mischt dann das Wasser hinzu, und gießt die Schwefelsäure *auf ein Mal* darauf, wenn der Saal in dem Augenblicke unbewohnt ist, und zu *zwey oder drey wiederholten Malen* in Sälen, wo sich Kranke gegenwärtig befinden.

#### §. 194.

Die oxydirte Salzsäure verbindet sich mit den Alkalien und macht besondere Verbindungen; die merkwürdigsten sind das *oxydirtsalzsaure Kali* und das *oxydirtsalzsaure Natron*. Man erhält sie, wenn man das oxydirtsalzsaure Gas durch eine Auflösung des kaustischen Kali oder Natron gehen läßt, bis es nicht mehr aufgenommen wird; man dampfe dann die Flüssigkeit in einer Porcellainschale an einem mäßig warmen Orte ab; es werden, wenn es Kalilauge war, sechsseitige Krystallen anschiessen, die kühlend von Geschmack sind. — Das oxydirtsalzsaure Natron unterscheidet sich dadurch vorzüglich von dem ersteren, daß es aus der Luft Feuchtigkeit anzieht.

#### Versuch 81.

Wirft man einige Grane des oxydirtsalzsauren Kali in sehr concentrirte Schwefelsäure, so entstehen kleine Explosionen, die ein Geräusch, wie ein starker Peitschenknall machen.

#### Versuch 82.

Man wickle zwey Gran desselben mit einem Gran Schwefel in etwas starkes Papier und schlage mit dem Hammer darauf, so wird ein sehr lautes Verpuffen erfolgen.



~~~~~

Versuch 83.

Etwas Zucker reibe man mit halb so viel Salz zusammen und thue alsdann ein wenig starke Schwefelsäure dazu, so wird plötzlich eine heftige Entzündung statt haben.

§. 195.

Oxydirt salzsaures Kali kann auch statt des Salpeters zur Bereitung des Schießpulvers gebraucht werden; nur erfordert die Mischung der Bestandtheile große Vorsicht, da diese, besonders wenn viel Schwefel dabey ist, leicht von selbst detonnirt. Ein Versuch, den man in *Essonne* (nahe bey *Paris*) anstellte, lief sehr unglücklich ab und kostete mehreren Personen das Leben.

Das Detonniren, bey'm bloßen Reiben des oxydirt-salzsauren Natrons mit Schwefel, habe ich zuerst entdeckt ^{a)}.

§. 196.

Mit Ammoniak geht die oxydirte Salzsäure keine Verbindungen ein, sondern sie zersetzt dasselbe, wenn sie mit ihm zusammengebracht wird, es sey als Gas oder flüssig. Diese Eigenschaft des Ammoniaks ist äußerst nützlich, um die nachtheiligen Dämpfe dieses Gases unschädlich zu machen. Sind deren bey der Bereitung entwischt, so ist das wirksamste Mittel, einen mit Ammoniak befeuchteten Stöpsel vor Mund und Nase zu halten.

^{a)} In v. *Crell's* chem. Annal. 1792. B. II. S. 402. und in *Lichtenberg's* Göttinger Taschenbuch für 1794. S. 167.

§. 197.

Die Salzsäure desoxydirt auch die Salpetersäure. Es entsteht liquide oxydirte Salzsäure, die sonst den Namen *Königswasser* führte, weil sie das Gold auflöst und man in ältern Zeiten kein anderes Auflösungsmittel des Goldes kannte.

§. 198.

Sie hat den eigenthümlichen Geruch der oxydirten Salzsäure vermengt mit dem Geruche der rauchenden Salpetersäure. Ihre Farbe ist gelb. Im Sonnenlichte entwickelt sich aus ihr Sauerstoffgas.

§. 199.

Man bereitet dies Königswasser (*Goldscheidewasser*) indem man 4 Theile concentrirte Salzsäure und 2 Theile starke (aber nicht rothe, rauchende) Salpetersäure zusammen gießt. Das Gemische braust auf, und stößt, vorzüglich wenn es erwärmt wird, denselben Geruch, wie die oxydirte Salzsäure aus. Man kann sie auch aus 2 Theilen verdünnter Salpetersäure und 3 Theilen verdünnter Salzsäure zusammensetzen, oder auch Kochsalz, oder an dessen Stelle Salmiak in Salpetersäure auflösen, Mischungen, die durch die Arbeiten bestimmt werden, bey denen dies Auflösungsmittel gebraucht werden soll.

§. 200.

Die *Boraxsäure* (Sedativsalz) findet sich außer aller Verbindung an den Ufern und in dem Wasser einiger Seen des Königreichs *Etrurien*. Übrigens scheidet man es aus seiner Verbindung, mit dem Natron in dem *Borax*, mittelst der Schwefelsäure.

§. 201.

Das boraxsaure Natron liefert uns die Natur in einem mit Natron übersetzten Zustande; roh heist es *Tinkal*, gereinigt *Borax*. Dieses Salz krystallisirt in sechsseitigen Säulen, die doppelt dreyseitig zugeschärft sind. Es ist in 18 Theilen Wasser bey mittlerer Temperatur auflöslich; bey der Siedhitze bedarf er dessen nur 6 Theile. In der Hitze zerfließt er in seinem Krystallisationswasser, schwillt auf, wird zerreiblich und heist alsdann *gebrannter Borax*. — Der Borax ist ein Beförderungsmittel des Schmelzens erdigter und metallischer Stoffe.

§. 202.

Will man die Boraxsäure aus dem Borax darstellen, so löse man ihn in $2\frac{1}{2}$ Theile siedendem Wasser auf, und setze so lange concentrirte Schwefelsäure zu, bis die Auflösung merklich sauer schmeckt. Man lasse nun die Auflösung in gläsernen Geschirren erkalten; schuppenförmige, weißse, glänzende Krystallen werden sich absondern, welche die *Boraxsäure* sind. Man filtrirt, und raucht wiederholt so lange ab, bis sich *deren* keine mehr zeigen.

§. 203.

Diese Säure ist sehr feuerbeständig, ist im Wasser schwer auflöslich, hat keinen sauren Geschmack, löst sich in geringer Menge in Alkohol auf, und die Auflösung brennt mit einer schönen grünen Flamme. Nach v. *Crell* ist das Radical derselben Kohlenstoff *b*).

b) *Scherer's* Allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 569. In Betreff der künstlichen Production dieser Säure.

Exchaquet und *Struve* in v. *Crell's* Entdeckungen. B. XIII. S. 155.

§. 204.

Die *Flusssäure* wird aus dem Flusspath (flusssaurem Kalk) durch Schwefelsäure während Erhitzung in metallenen Gefäßen geschieden. Im reinen Zustande ist diese Säure ein Gas, das von dem Wasser verschluckt wird. Sie ist die einzige Säure, welche Kieselerde auflöst und also auf Glas wirkt. In Berührung mit der atmosphärischen Luft bildet sie weißgraue Dämpfe. Sie ist irrespirabel und unfähig das Brennen zu unterhalten; sie trübt das Kalkwasser, besitzt einen der Salzsäure ähnlichen Geruch und Geschmack und löst, vermischt mit Salpetersäure, das Gold auf ^c).

V e r s u c h 84.

Um mit dieser Säure in Glas zu ätzen, überziehe man die Glastafeln mit einem Firniß, dessen sich die Kupferstecher bedienen, und radire die Zeichnung mit einer Nadel hinein. Die hintere Seite des Glases überziehe man aber auch mit Firniß. Nun schütte man etwas gepulverten Flusspath in einen Schmelztiegel, erhitze ihn zwischen glühenden Kohlen und gielse dann allmählig etwas concentrirte Schwefelsäure darüber. Die Flusssäure wird sich bald in Dämpfen entwickeln, die man an das Glas gehen läßt. In wenig Minuten ist die ganze Zeichnung eingeätzt.

Fuchs in v. *Crell's* Beyträgen. B. V. S. 324.

Sie mißlang Herrn *Kind* in *Trommsdorff's* Journ. der Pharm. B. V. St. 1. S. 89.

c) *Klaproth* in *Pfingsten's* Mag. für Mineral. und mineral. Technol. Th. 1. S. 71. *Descroizilles* in *Bourguet's* Beschäftigung. H. 1. S. 39.

§. 205.

Das Radical der *zusammengesetzten Säuren*, welche *keinen Stickstoff enthalten*, besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff, wie die Erfahrung beweist; daß Essigsäure für sich durch ein glühendes Glasrohr getrieben kohlen-saures und Wasserstoffgas giebt.

§. 206.

Die Essigsäure ist als die Radicalsäure unter diesen anzusehen, da die übrigen sich in diese verändern lassen; und daher als unvollkommene Essigsäuren oder als Arten derselben betrachtet werden können. Durch Desoxydation läßt sie sich selbst auch in die andern umwandeln.

Übrigens ist aber doch hier auch zu bemerken, daß *destillirter* und *concentrirter* Essig in Rücksicht ihres Kohlenstoffgehalts von einander abweichen. Durch Decarbonisation geht letzterer in erstern über. Für diesen Zustand hat die Nomenclatur noch keinen bestimmten Ausdruck.

§. 207.

Die Essigsäure (*radicaler Essig*) ist weiß von Farbe, völlig klar und durchsichtig, riecht und schmeckt durchdringend angenehm, ist flüchtig. Ihr specifisches Gewicht ist 1,530 im concentrirtesten Zustande. In großer Kälte schießt sie zu spiefsigten blätterigen Krystallen an.

§. 208.

Man kann sie durch Destillation des essigsauren Kupfers (krystallisirten Grünspan) erhalten; oder indem man 2 Theile essigsaures Bley, mit einem Theile concen-

trirter Schwefelsäure destillirt (*Hermbstädt d*); oder wenn man gleiche Theile von essigsauren Bley und schwefelsauren Kupfer der trocknen Destillation unterwirft (*Bardolier e*); oder endlich aber — und dann erhält man sie in trockner Gestalt, — wenn man 3 Theile essigsaures Natron mit 8 Theilen übersauren schwefelsauren Kali bey *gelindem Feuer* destillirt (*Westrumb f*).

Nach gendigter Destillation gielse man die Flüssigkeit in ein Glas mit eingeriebenen Stöpsel. Sie gerinnt in der Kälte zu einer derben und durchsichtigen, strahligen Masse (Eisessig).

§. 209.

Die *Kleesäure* (Sauerkleesalzsäure, Zuckersäure) erhält man, wenn man das Sauerkleesalz durch essigsaures Bley zersetzt und das entstehende sauerkleesaure Bley durch Schwefelsäure zerlegt, oder wenn man vegetabilische Substanzen, vorzüglich den Zucker mittelst der Salpetersäure oxygenirt.

§. 210.

Sie besitzt unter allen Säuren die größte Affinität zu dem Kalk. Ein Theil derselben macht drey tausend Theile Wasser schon merklich sauer. Durch Oxygenirung mit Salpetersäure geht sie in Essigsäure über.

d) *Hermbstädt's* Grundriß der Exper. — Pharm. 11 Th. Berlin, 1793. §. 447. Anmerk.

e) *Annales de Chim.* T. 36. p. 117.

f) *Westrumb's* Handbuch der Apotheker. 2te Auflage. 2ter Theil. S. 384.

§. 211.

Man kann die *Weinsäure* (Weinsteinsäure) aus dem Weinstein durch Sättigung des Überschusses derselben mit Kalk und nochmaliger Trennung davon durch Schwefelsäure darstellen; sie schmeckt angenehm sauer, und schießt entweder in länglichte, zugespitzte, luftbeständige Blätter, oder in länglichte vierseitige Tafeln an.

§. 212.

Durch Oxygenierung derselben mit der Salpetersäure geht sie in Kleesäure und dann in Essigsäure über.

Eine ihrer interessantesten Verbindungen ist das *säuerlich weinsaure Kali*; hier ist dieselbe mit Kali verbunden, aber so, daß die Säure dabey überschüssig ist, (*Cremor tartari* nach der alten Nomenclatur).

§. 213.

Die *Citronensäure* ist nicht blos ein Bestandtheil des Citronensaftes, sondern findet sich auch in den Erdbeeren, Himbeeren, Johannisbeeren, unreifen Weintrauben, sauren Kirschen u. m. a., mit etwas Aepfelsäure vermischt. Man erhält sie durch Sättigung der Citronensäure im Saft der Citronen mit Kalk und nochmaliger Abscheidung von letzterem durch Schwefelsäure, auch durch Ausziehung der Citronensäure aus dem Citronensaft mittelst des Alkohols.

§. 214.

Sie krystallisirt in rautenförmigen Säulen, deren Seitenflächen gegeneinander mit einem Winkel von ungefähr 60 bis 120° geneigt und auf beyden Seiten vierseitig zugespitzt sind, so daß die Flächen der Zuspitzungen auf den soliden Winkeln stehen.

§. 215.

§. 215.

Die *Gallussäure* (Galläpfelsäure) kommt in allen Pflanzen vor, die man unter dem allgemeinen Namen der *zusammenziehenden* bezeichnet: Eichenrinde, Galläpfel, Sumach u. s. w.

§. 216.

Sie besitzt einen herben sauren Geschmack, bildet kleine, theils schuppige, theils nadelförmige Krystalle. Sie schlägt das Eisen aus seinen Auflösungen *schwarzblau* nieder; es sey denn, daß es *blos unvollkommen oxydirt* darin befindlich war.

§. 217.

Man erhält sie durch Einkochen des Galläpfelaufgusses und nochmalige Digestion mit Alkohol und Niederschlagung derselben aus der eingekochten geistigen Flüssigkeit mittelst des Wassers; auch durch Destillation des Galläpfelextracts, wobey sich die Säure in der Vorlage in zarten Nadeln und Schuppen sublimirt g).

§. 218.

Die *Äpfelsäure* scheidet man aus dem Äpfelsaße, indem man die Säure desselben mit Kalk sättigt, die

g) *Mussin Puschkin* in *v. Crell's Annal.* 1797. B. I. S. 112.

Richter a. a. O. 1787. B. I. S. 159.

Proust in *Scherer's Allgemeinen Journal der Chemie.* B. 2. S. 252.

F. Wannowsky *Disp. de principio plantarum adstringente.* Regiom. 1791.

daraus entstehende Verbindung durch essigsaures Bley, und das äpfelsaure Bley durch Schwefelsäure zerlegt.

§. 219.

Sie ist immer zerfließend, schmeckt fade, wird ein Körper mit derselben bestrichen, so erhält er nach dem Austrocknen eine glänzende Oberfläche.

§. 220.

Durch Behandlung des Korks mit der Salpetersäure kann man die *Korksäure* (Pantoffelholzsäure) darstellen. Man erhält sie in fester, pulverigter Gestalt. Ihr Geschmack ist etwas bitter und sauer. Die wässerige Auflösung dieser Säure bewirkt ein Prickeln im Halse und erregt Husten.

§. 221.

Die *Benzoessäure* kömmt nicht nur im Benzoecharze vor, sondern auch im Zimmt, in der Birkenrinde, im peruv. Balsam, im Storax; im Harne der Kinder, der Pferde, der Kühe.

§. 222.

Sie krystallisirt und sublimirt sich in silberfarbenen Nadeln. Im kalten Wasser ist sie schwer auflösbar; ein Theil davon braucht gegen 400 Theile. Sie verflüchtigt sich ohne Rückstand. Ihr Geschmack ist schwach sauer.

§. 223.

Man erhält sie durch Sublimation der Säure des Benzoecharzes, oder auf nassem Wege durch Ausscheidung der Benzoessäure aus dem Benzoecharze vermittelst des Kalks, Kalis oder Natrons und nachmaliger Trennung

von letzterem durch Salzsäure. — Man kann sie auch aus dem Harne der Pferde, des Rindviehes und aus der Mistjauche darstellen. Sie ist darin in solcher Menge enthalten (und zwar verbunden mit Natron) daß sich sogleich ein feiner glänzender und nadelförmiger Niederschlag bildet, wenn man etwas Salzsäure hineintröpfelt. Der erste Niederschlag hat einen Nebengeruch, der von dem Stallwasser herrührt. Man kann ihm diesen durch die Verbindung mit Kalk nehmen, indem man ihn daraus noch einmal durch Salzsäure fällt ^h).

§. 224.

Die *brandigen Säuren* (*Acida empyreumatica*) sind keine eigenthümliche Säuren, sondern blos Modificationen der vorhin angeführten, welche durch Vermehrung ihres Kohlenstoffgehalts hervor gebracht werden; so ist die *brandige Holzsäure*, welche durch Destillation des Holzes erhalten wird, eine modificirte Essigsäure. Die *brandige Schleimsäure* wird durch Destillation des Pflanzenschleims, Honigs, Zuckers erhalten; sie verhält sich wie modificirte Kleesäure: *Lowitz* bereitete aus ihr einen krystallisirten Essig. Die *brandige Weinsäure* entsteht bey der trocknen Destillation des Weinsteins und besteht aus Weinsteinsäure und Essigsäure.

§. 225.

Die zusammengesetzten Säuren, welche Stickstoff enthalten, geben bey der trocknen Destillation eine

H 2

^h) *Fourcroy et Vauquelin* — Journal de la société des Pharmaciens de Paris. An. V. No. VI. p. 41. et No. XIII. p. 123.

Flüssigkeit, woraus sich bey'm Zusatze des Kali Ammoniak entwickelt. Auch lassen sich diese Säuren durch Veränderung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile in Blausäure verwandeln.

§. 226.

Die interessantesten Säuren, die hierhin gehören, sind die *Fettsäure*, die *Blausäure*, die *Harnsäure* und die *Ameisensäure*.

§. 227.

Die *Fettsäure* entsteht während der Destillation des thierischen Fetts: des Talgs, Schmalzes, der Butter, des Wallrathes und auch der fetten Öhle. Concentrirt erhält man sie, wenn man die hierbey übergegangene Säure mit Kali vereinigt und durch Schwefelsäure von diesem wieder trennt.

§. 228.

Sie hat einen heftig beißenden Geruch und einen mälsig sauren Geschmack. Sie ist goldgelb von Farbe und krystallisirt in beträchtlicher Kälte nicht ⁱ).

§. 229.

Die *Blausäure* (Berlinerblausäure) bildet sich, wenn thierische Theile einer höhern Temperatur ausgesetzt werden. Sie ist sehr flüchtig, wird vom Wasser ver-

i) *Crell's* Versuche mit der aus dem Rindstalg entwickelten Säure in seinem Journ. Th. I. Th. II. Th. IV.

Lowitz in v. *Crell's* Annal. 1793. B. I. S. 221.

schluckt und riecht nach bittern Mandeln; sie röthet die Lackmustinktur nicht, schlägt aber in Verbindung mit den Alkalien das Eisen aus seiner Auflösung in Säuren mit einer blauen Farbe nieder (Berlinerblau).

§. 230.

Man kann sie im abgesonderten Zustande erhalten, wenn man dem Berlinerblau durch Kali oder Quecksilberoxyd die Blausäure entzieht und die entstandene Verbindung durch Schwefelsäure zerlegt. Die Vorlage muß während dem ganzen Versuche mit Eis kalt gehalten werden, weil die Blausäure äußerst flüchtig ist ^k).

V e r s u c h 85.

Man trockne Blut und mische es mit eben so schwerem kohlenstoffsaurem Kali, fülle alsdann zwey Drittheile eines Tiegels damit an und setze ihn ins Feuer. Der Tiegel muß zugedeckt seyn, und mit der Hitze so lange angehalten werden, bis aus der Mischung keine Flamme mehr aufsteigt. Durch dies Verfahren wird die Blausäure gebildet und verbindet sich mit dem Kali. Das blausaure Kali wird dann durch wiederholtes Aufgießen vom Wasser ausgelaugt, und zu einer Auflösung von etwa zwey Unzen reinen Eisenvitriol und acht Unzen Alaun gegossen; es wird ein grünlicher Niederschlag unter Aufbrausen zu Boden sinken. Wird nun nach dem

k) *Buchholz* Beyträge. H. 1. S. 84.

Bonjour in *Scherer's* Allgemeinen Journal der Chemie. B. II. S. 621.

Vauquelin a. a. O. S. 626. *Buchholz* a. a. O. S. 628.

Filtriren der Niederschlag mit Salzsäure gewaschen, so wird er eine schöne blaue Farbe annehmen.

§. 231.

Die *Harnsäure* (Blasensteinsäure) ist ein Bestandtheil des Harns des Menschen, auch oft von dessen Blasenstein. Sie löst sich in der Salpetersäure auf und bildet mit derselben durch Eindrücken eine rothe Masse. Zur Auflösung erfordert sie von kaltem Wasser beynahe 2000 Theile, sie ist geschmacklos und krystallisirt in dünnen holzfarbigen Lamellen, die eine erdigte Form haben. Bey manchen Kranken sondert sie sich beym Erkalten des Harns in großer Menge ab und hat dann das Ansehn von Ziegelsteinmehl.

§. 232.

Man kann sie rein darstellen, wenn man einen Blasenstein, der daran reich ist, in Kali auflöst und die entstandene Verbindung durch Essigsäure zerlegt ^{l)}.

§. 233.

Die *Ameisensäure* besitzt einen eigenen durchdringenden Geruch, ist flüchtig, unkrystallisirbar und schmeckt sehr sauer. Man kann sie aus den Ameisen (*formica ruf. L.*) durch Destillation derselben, oder durch Aufguß von kochendem Wasser, oder auch durch das Auspressen derselben erhalten ^{m)}.

^{l)} *Fourcroy* in den *Annales de Chimie*. T. 27. p. 225.

^{m)} *Arvidson* in *Baldingers n. Mag. f. Aerzte*. B. 2. St. 2.
Hornbstädt in seinem *Versuche*. B. II. S. 19.

§. 234.

Die *Bernsteinsäure*, *Camphersäure*, *Honigsteinsäure*, *Schrader's neue Säure*, die *Kichererbsensäure*, die *Milchzuckersäure*, *Raupensäure*, *Zoonische Säure* übergehe ich, theils weil sie nicht zu meinem Plan gehören, theils weil die Eigenthümlichkeit verschiedener unter ihnen noch nicht dargethan ist. — Mit der *Arseniksäure*, *Molybdänsäure*, *Wolframsäure*, *Chromsäure* und *Kobaltsäure* ist es, was das erste betrifft, derselbe Fall.

Das Ausführliche aller dieser Säuren kann man in *Trommsdorff's System. Handbuch der Chemie im 1sten Bande* nachschlagen.

NEUNTER ABSCHNITT.

Metalle.

§. 235.

Die Metalle unterscheiden sich von allen übrigen Körpern durch spiegelartigen Glanz, größeres eigenthümliches Gewicht, Zähigkeit, Hämmerbarkeit, Undurchsichtigkeit und Unauflöslichkeit im Wasser.

§. 236.

Unter sich weichen sie ab, durch ihre grössere oder geringere Feuerbeständigkeit, durch ihre Zerstörbarkeit im Feuer und durch ihre Streckbarkeit und Schmelzbarkeit.

§. 237.

Edle Metalle heißen diejenigen, welche sich im Feuer bey dem Zutritte des Sauerstoffgas nicht oxydiren; hierher gehört das *Gold*, die *Platina* und das *Silber*. Die andern nennt man *unedle Metalle*.

§. 238.

In Rücksicht der verschiedenen Grade der Dehnbarkeit hat man sie in *Ganzmetalle* und *Halbmetalle* eingetheilt. Unter den erstern versteht man die Metalle,

welche in einem hohen Grade dehnbar sind, und unter den andern die Metalle, welche sich wenig strecken, oder ausdehnen lassen; allein diese Eintheilung ist sehr schwankend; denn die Grade der Geschmeidigkeit gehen so unmerklich in einander über, daß sich keine bestimmte Gränze festsetzen läßt, wo die Ganzmetalle aufhören und die Halbmetalle anfangen; überdißs kommt es auch auf die Art der Anwendung der mechanischen Kraft an; so z. B. zerspringen unter dem Hammer Metalle, die sich durch stählerne Walzen ausdehnen lassen, ohne zu zerreißen.

§. 239.

Einige Metalle verbinden sich so leicht mit dem Sauerstoff, daß sie durch das Aussetzen an die atmosphärische Luft bey gewöhnlicher Temperatur schon gesäuert werden, wie z. B. der Arsenik und Braunstein. Andre werden zwar auch durch das Aussetzen an die Luft gesäuert, doch nicht ohne beträchtliche Vermehrung der Temperatur, wohin das Eisen, Zink, Zinn, Kupfer gehören. Alle aber, welche durch die Luft oxydirt werden, erleiden die nämliche Veränderung im Sauerstoffgas weit schneller.

§. 240.

Alle Metalle werden durch Säuren oxydirt. So säuert die salpetrigte Salzsäure, die oxydirte Salzsäure zuerst das Gold und alsdann wird das Oxyd aufgelöst. Die Metalle nehmen durch Oxydation am Gewichte zu. Dies kann man an einem abgewogenen Eisendraht zeigen, den man einige Zeit in einem Kohlenfeuer geglüht hat.

§. 241.

Einige Metalle werden durch Wasser oxydirt, so wohl bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft, als auch in einer höhern. So werden Eisenfeilspäne, die man mit Wasser befeuchtet, durch die Zerlegung desselben oxydirt, und der Wasserdampf, welcher über glühendes Eisen wegstreicht, wird schnell zerlegt. Andre, z. B. Gold und Silber werden unter keiner Temperatur vom Wasser oxydirt.

§. 242.

Die Metalle halten den Sauerstoff im verschiedenen Grade zurück. Einige Oxyde bekommen schon durch die bloße Erhitzung, wie z. B. das Quecksilber, ihren metallischen Zustand wieder. Andre, wie z. B. das Kupfer, Eisen, Zinn, Bley u. s. w., haben den Zusatz eines andern Körpers nöthig, welcher den Sauerstoff stärker anzieht, als ihn das Metall zurück hält. So setzt man Kohle zu, indem man Bleyasche reduciren will.

§. 243.

Die Metalle werden durch einander aus den Säuren gefällt, welches aber nicht in Form eines Oxyds geschieht, wie bei den Alkalien, sondern in metallischer Form; so scheint eisernes Geräthe, was in ein Cimentirwasser z. B. in Ungarn gelegt wurde, sich in Kupfer verwandelt zu haben, so entstehen die *Dianenbäume*, *Bleysilberbäume* u. s. w. Das präcipitirende Metall entzieht dem zu fallenden durch grössere Affinität seinen Sauerstoff und wird in der Säure aufgelöst; das nun seines Sauerstoffs beraubte Metall fällt daher nun regulinisch nieder.

§. 244.

Alle Metalle sind zerschmelzbar; aber es finden sich dabey sehr verschiedene Stufen; so ist das Quecksilber so leicht schmelzbar, daß die Wärme unsrer kältesten Wintertage noch hinreicht, es zu schmelzen. Einige Metalle schmelzen vor dem Glühen, wie Zinn, Wismuth, Tellur u. n. a.; einige erst nach dem Glühen, wie Silber, Kupfer, Gold. Die mehrsten Metalle schmelzen plötzlich; andre werden vor dem Schmelzen erst beträchtlich weich, z. B. die Platina und das Eisen; die man in diesem Zustande in verschiedene Formen bringen kann (*Schweissen*).

§. 245.

Alle fließende Metalle nehmen in irdenen Schmelzgefäßen eine konvexe Oberfläche an, die um so konvexer ausfällt, je kleiner das Gefäß ist. Diese Erscheinung gründet sich darauf, daß die Theilchen der Metalle unter einander stärker kohären, als mit den Theilchen der irdenen Gefäße.

§. 246.

Die Metalle kommen zwar in vielen Stücken mit einander überein, und besitzen allgemeine Eigenschaften, wodurch sie sich wesentlich von den andern Körpern unterscheiden; jedes einzelne Metall besitzt aber auch wieder Eigenschaften, wodurch es sich von den andern Metallen unterscheidet. Die Metalle zusammen genommen müssen als eine eigene Classe von Körpern, und die einzelnen Metalle als *Arten* unterschieden werden.

§. 247.

Ob ein Metall in ein andres verwandelt werden könne? Diese Frage hat man mehrere Jahrhunderte hin-

durch, aus Leibeskräften, mit „ja“ beantwortet. In neuern Zeiten hat man das Kind mit dem Bade ausgeschüttet, und, indem man eine, wirklich zahllose, Menge Betrüger und Betrogene entdeckt hat, und die Grundlosigkeit vieler hundert Geschichtchen, welche entweder auf Erdichtung oder Täuschung hinausliefen, entschleierte, hat die Mehrzahl diese Frage unbedingt mit „Nein“ beantwortet. Ich gestehe freymüthig, daß ich es durchaus nicht begreife, wie man die *Möglichkeit* der Metallverwandlung leugnen könne. Die Metalle sind Arten einer eigenen Classe von Körpern, und es sollte *unmöglich* seyn eine Art in die andere umzuändern? Lassen sich ja alle zusammengesetzte Säuren, welche keinen Stickstoff enthalten, in Essigsäure verwandeln, diese kann auch durch Desoxydation in jene wieder umgewandelt werden; und dies sollte bey den Metallen gar nicht möglich seyn?

Daß man den süßesten Körper, den Zucker in eine starke Säure, die Kleesäure u. s. w. umändern kann, daß man den durchsichtigsten Körper, den Demant in den undurchsichtigsten, die Kohle verwandeln kann, daß man die atmosphärische Luft in ihre Bestandtheile zu zerlegen vermag, daß das Wasser um die Ehre ein Element zu seyn, durch die neuere Scheidekunst gebracht wurde, sind warlich erstaunenswürdigere Entdeckungen und waren weit weniger vorher zu sehen, als die Verwandlung eines Metalls in ein andres! — Es ist, meines Erachtens, auch nicht allein möglich, sondern sogar wahrscheinlich, daß Einzelne aus andern Metallen Gold gemacht haben, obschon es übrigens nur zu wahr ist, daß wir noch kein Metall in weitere ungleichartige Theile zerlegen können. Konnte nicht der Zufall, der ohnedies in der Chemie ein fruchtbarer Quell vieler Erfindungen war, einzelne bey dem rastlosen Bestreben

und bey den buntscheckigsten Mischungen, die sie in den verschiedensten Graden der Temperatur behandeln, begünstigen? So sehr ich indessen von der Möglichkeit dieser Verwandlung überzeugt bin: so *thöricht* finde ich das Bestreben, wirklich auf diesen Zweck zu arbeiten, Berufsgeschäfte, Muse, Vermögen und Gesundheit einem Zweck zum Opfer zu bringen, zu dessen Erreichung man wohl keine grössere Hoffnung hat, als der besitzt, welcher seine ganze Habe in die Lotterie setzen wollte, — um das große Loos zu gewinnen. Bey den raschen Fortschritten der Chemie ist es indessen leicht vorherzusehen, daß der Zeitpunkt vielleicht nicht mehr sehr entfernt seyn kann, wo *Goldmachen* nicht das Monopol von Einzelnen ist, sondern wo dies bey Chemiker und Naturforscher eine ganz gemeine Kunst seyn wird. Eine, warlich nicht wünschenswerthe, Revolution wird dies in der menschlichen Gesellschaft hervorbringen. Aller Reichthum von Gold, Silber, Papier wird sich in den Händen seiner Besitzer vernichten; es gibt dann keine andre Reichthümer mehr, als die natürlichen, nämlich die Erzeugnisse des Bodens.

§. 248.

Die Metalle kommen in der Natur entweder *gediegen*, *vererzt*, oder im *oxydirten* (verkalkten) Zustande vor. *Gediegen* nennt man sie, wenn sie mit allen ihren metallischen Eigenschaften vorgefunden werden, so daß sie als Metall gleich verarbeitet werden können. *Vererzt* werden sie genannt, wenn sie mit Arsenik, Schwefel und andern Salzen so verbunden sind, daß sie keine von ihren metallischen Eigenschaften zu erkennen geben. Sind sie mit dem Vererzungsmittel als völliges Metall verbunden, so kann man sie *verlarvt* nennen; befinden sie sich aber dabey im oxydirten Zustande, so heißen

sie im eigentlichen Verstande *vererzt*. Oxydirt heißen sie dann, wenn sie blos einen brennbaren Zusatz bedürfen, um in den metallischen Zustand überzugehen.

§. 249.

Das *Gold* kommt in der Natur gewöhnlich gediegen vor, aber sehr oft in Gesellschaft von Silber, Kupfer, Bley, Eisen. Nach dem *Platin* besitzt es das größte eigenthümliche Gewicht: 19,2581 (*Brisson*). Es hat eine gelbe Farbe und einen an der Luft und in der Wärme unwandelbaren Glanz. Es ist das dehnbarste Metall, und besitzt eine sehr große Zähigkeit.

§. 250.

Es schmilzt in mässiger Hitze und noch leichter, als das Kupfer, nämlich schon bey 1300° F.; es fließt mit einer Aquamarinfarbe. Schwefel - Salpeter - und Salzsäure greifen es nicht an, selbst nicht einmal im Kochen.

§. 251.

Das Gold löst sich nur in oxydirtter Salzsäure und, was auf dasselbe hinausläuft, in einer Mischung von Salpeter- und Salzsäure auf. Seine Auflösung färbt die Haut purpurfarben und läßt sich krystallisiren.

§. 252.

Das *Goldoxyd* ist mit den übrigen Säuren vereinbar: auch mit der Naphtha und den ätherischen Öhlen. Das vollkommene Oxyd ist gelb, das unvollkommene purpurfarben. Mit dem Zinnoxid vereinigt bildet es den *mineralischen Purpur*, oder *Goldpurpur des Cassius*. Mit dem Ammoniak bildet es eine Verbindung, die schon bey einer den Siedgrad des Wassers nicht übersteigenden

Wärme explodirt, und daher *Knallgold* genannt wird. Während der Explosion wird das Ammoniak zerlegt und das Goldoxyd desoxydirt, indem Wasser und Stickgas hervorgebracht werden.

§. 253.

Schwefelkali und Schwefelnatron lösen das Gold auf nassem und trockenem Wege auf. Man digerire nur ein Goldblatt in einer warmen Solution des Schwefelkali, so wird es verschwinden.

§. 254.

Das Gold läßt sich im Flusse mit dem mehrsten Metallen vereinigen und verliert dadurch an Geschmeidigkeit. Diese Verbindung heißt die *Karatirung* (Beschickung) des Goldes. Sie wird vorzüglich mit Silber (weiße Karatirung) und mit Kupfer (rothe Karatirung) unternommen, weil das Gold durch beyde härter wird. Durch Zinn wird es äußerst spröde.

§. 255.

Die Auflösung des Goldes in oxydirter Salzsäure wird nicht nur durch Alkalien dekomponirt, sondern auch durch verschiedene brennbare Körper, welche den Sauerstoff des Goldes anziehen, und es dadurch unlöslich machen ⁿ).

Versuch 86.

Man bringe ein dünnes Goldblättchen in das oxydirt salzsaure Gas; es wird sich bald darin auflösen. Es ver-

ⁿ) *Lewis* Historie des Goldes in seinen Zusammenhang der Künste. B. I. S. 61.

hält sich eben so, wenn man es in eine Mischung von Salpeter- und Salzsäure wirft.

V e r s u c h 87.

Man nehme von der Goldauflösung einen kleinen Antheil mit einer Glasröhre heraus und befeuchte damit die Haut. Nach wenig Zeit wird man an dieser Stelle einen purpurrothen Fleck bemerken.

V e r s u c h 88.

In eine mit destillirtem Wasser verdünnte Goldauflösung tröpfele man so lange Ammoniak, bis kein gelb-brauner Niederschlag mehr niederfällt. Wenn sich der Niederschlag gesetzt hat, schütte man die helle Flüssigkeit ab, übergieße ihn noch einige Mal mit destillirtem Wasser und lasse ihn im Schatten trocknen. Nun lege man etwa *einen halben* Gran zwischen ein Stückchen Papier und halte es über ein brennendes Licht, doch so, daß sich das Papier nicht entzünde. Es wird mit einem Knalle, der dem einer Peitsche ähnlich ist, verplatzen. Das Papier findet man oben und unten durchlöchert. — Man muß bey diesem Versuche sehr vorsichtig seyn, indem, zumal bey größern Mengen, leicht Gefahr entstehen kann.

V e r s u c h 89.

Man verdünne die Goldauflösung mit destillirtem Wasser in einer gläsernen Schale, lege ein langes dünnes Stück Holzkohle hinein, und setze sie dann dem Sonnenlichte aus. Das Gold wird wieder hergestellt und an der Kohle in metallischer Gestalt niedergeschlagen werden.

V e r-

Versuch 90.

Man befeuchte ein Stück weißes Taffetband mit einer *gesättigten* Goldauflösung, die keine freye Säure enthält, und halte es in Wasserstoffgas, so wie es sich aus Eisenfeile und verdünnter Schwefelsäure entwickelt; das Gold wird reducirt und das Band vergoldet werden.

Versuch 91.

Man tröpfele in ein Weinglas voll destillirten Wassers, 5 — 6 Tropfen Goldauflösung, und lege ein kleines Stück ganz reines englisches Zinn hinein; nach einiger Zeit wird in der Flüssigkeit ein *purpurrother* Niederschlag (*mineralischer Purpur des Cassius*) entstehen.

§. 256.

Das *Silber* kömmt in der Natur gediegen als kleine Baumzweige; verlarvt, mit Schwefel und Arsenik verbunden vor. Gewöhnlich findet man andre Metalle als Bley, Kupfer u. s. w. in seiner Gesellschaft.

§. 257.

Es besitzt bekannlich eine weiße Farbe und starken Glanz. Sein specifisches Gewicht beträgt: 10,552 (*Bergmann*). Nach dem Golde ist es das dehnbarste Metall. Nach dem Eisen und Kupfer besitzt es die größte Härte und Elasticität, auch den meisten Klang.

§. 258.

Man kann es von den andern Metallen auf verschiedenen Wegen befreyen; durch die Amalgamation, durch das Verpuffen mit Salpeter, durch das Kupelliren und durch die Reduction des salzsauren Silbers.

§. 259.

Die Schwefelsäure oxydirt mit Hülfe der Wärme das Silber und löst es zum Theil auf. Die Salsäure wirkt nicht auf das Silber, doch scheidet sie es aus andern Säuren ab. Am liebsten löst es sich in der Salpetersäure auf, und diese Auflösung theilt der Haut einen schwarzen Fleck mit.

§. 260.

Wird die salpetersaure Silberauflösung abgedampft, so schießen reguläre Krystalle an. Diese schmelzen in der Hitze und geben, in Formen gegossen, den bekannten *Höllenstein*. Das salpetersaure Silber wird durch andere Metalle zerlegt. So wird die Oberfläche einer Kupferplatte, auf welche man ein wenig von der Silberlösung gießt, mit Silber belegt; hierauf beruhen die Vegetationen, die man mit dem Namen *Dianenbaum* bezeichnet.

§. 261.

Schwefelkalien, so wie auch das Schwefelwasserstoffgas, wirken auf das Silber. Beyde Substanzen machen es schwarz. Das gewöhnliche Schmutzigwerden des Silbers rührt davon her.

§. 262.

Mit Ammoniak stellt das *Silberoxyd* eine mit *fürchterlicher* Hestigkeit explodirende Verbindung dar, welche beym bloßen Reiben, oder *Berührung mit kalten Körpern* schon abknallt; daher der Name *Knallsilber*. Seine Wirkung ist so heftig, daß die Untersuchungen

mit diesem Product, selbst bey geübten Scheidekünstlern, mit Gefahr verknüpft sind^o).

V e r s u c h 92.

In etwas verdünnte Salpetersäure trage man ein wenig *Fadensilber*. Es wird sich Salpeterluft entwickeln und das Silber nach und nach aufgelöst werden: man befeuchte damit z. B. abgeschnittenes Menschenhaar; es wird sie dunkelschwarz färben. Bey, *nicht abgeschnittenem*, Menschenhaar bedarf es *großser* Vorsicht, da diese Solution sehr ätzend ist.

V e r s u c h 93.

Man schütte etwas Quecksilber in ein Glas, das mit der Silbersolution angefüllt ist, und lasse das Glas einige Zeit ungerührt stehen, das Silber wird in einer schönen Gestalt, gleich den Ästen eines Baums gefällt werden.

V e r s u c h 94.

Man schlage das Silber aus der Salpetersäure mit Kalkwasser nieder und wasche und trockne den Niederschlag; übergieße ihn nachher mit flüssigem Ammoniak, so wird er ein schwarzes Pulver werden, von welchem man die Flüssigkeit abschüttet und die schwarze Masse an der Luft trocknet. Dies ist das *Knallsilber*. Ist es einmal bereitet, so darf man nicht wagen, es in ein Glas

I 2

^o) *Karstens* Tabellen. S. 44. *Lampadius* Sammlung pract. chem. Abhandl. B. 1. S. 119. *Hildebrandt* in v. *Crell's* Annal. 1794. B. II. S. 9. *Hermbstädt* in *Crell's* Entd. Th. IX. S. 64. *Berthollet* in *Crell's* Annal. 1788. B. II. S. 590. 1790. B. I. S. 360. *Wiegleb* a. a. O. 1789. B. II. S. 426.

zu bringen, sondern man muß es ungestört in dem Gefäße lassen, in welchem es getrocknet ist, weil es ohne Erwärmung bloß durch Berührung mit einem kalten Instrument verplatzt. *Brugnatelli* hat es auf eine andere Weise bereiten gelehrt, die einige Ähnlichkeit mit dem Verfahren des Herrn *Howard* hat. Knallquecksilber zu machen. Dies wirkt weniger heftig, und doch ist seine Explosion noch mit vieler Gefahr verbunden *p*).

V e r s u c h 95.

Man tröpfe Salzsäure in eine Silbersolution, oder werfe Kochsalz hinein, so wird ein geronnener Niederschlag in großer Menge entstehen, der *salzsaures Silber* ist. Dem Lichte ausgesetzt, wird er immer dunkler, bey mäßiger Hitze geschmolzen, giebt er eine halbdurchsichtige Masse, von der Festigkeit des Horns, welche nach der alten Nomenclatur *luna cornea* oder *Hornsilber* genannt wird.

§. 263.

Das *Platin* (Platina) ist der schwerste unter allen bekannten Körpern. Sein eigenthümliches Gewicht geht bis 21,061. Es gleicht an Farbe dem Silber. Man findet es gediegen, mit Eisen vermischt, wovon es durch Salzsäure getrennt wird.

§. 264.

Dies Metall schmilzt von allen am schwersten. Vor einem Blaserohre läßt es sich aber mit Hülfe des Sauerstoffgas schmelzen; jedoch nur in kleinen Massen. Mit

p) *Van - Mons* Journal d. Chimie et de Phys. T. IV. p. 235.

Arsenik, Phosphor und Kohle wird es leichtflüssig. Im Glühfeuer ist es streckbar und läßt sich zusammenschweißen.

§. 265.

Seine Härte ist größer als die des Kupfers, aber geringer, als die des Schmiedeeisens. Es wird nicht oxydirt, wenn es auch eine lange Zeit glühend der Luft ausgesetzt wird. Mit den mehrsten Metallen läßt sich das Platin legiren. Gold schmilzt nur im heftigen Feuer damit zusammen, verliert dabey an Weichheit, Dehnbarkeit und Farbe. Kupfer verbindet sich mit demselben leicht, wird dadurch einer schönen Politur fähig und rostet nicht. — Das Oxyd besitzt eine rothe Farbe und ist im Schmelzfeuer reducirbar.

§. 266.

Das Platin wird in keiner Säure, außer in der salpetrigten Salzsäure und in der oxydirten Salzsäure aufgelöst. Diese Auflösungen werden durch die Alkalien zerlegt, so wie auch durch die Auflösung des salzsauren Ammoniaks, welches letztere auf die Goldauflösung keine Wirkung äußert. Das Platin wird dadurch als ein dreyfaches Salz niedergeschlagen, welches aus Salzsäure, Ammoniak und dem Platinoxyd besteht. Im Feuer ge-
glüht, entweicht die Salzsäure, das Ammoniak und der Sauerstoff, und das Platin bleibt in einem metallischen Zustande zurück.

§. 267.

In der *rohen* Platina hat man neue Metalle entdeckt (*Fourcroy* und *Vauquelin*, *Descotils*). Der Akademie der Wissenschaften zu *London* wurden an einem Tage zwey Abhandlungen vorgelesen (*Tennant*, *Wollaston*),

worin behauptet wurde, daß man noch zwey neue Metalle darin gefunden habe. Man nannte das eine *Osmium* und das andere *Rhodium*. — In Rücksicht des *Palladium's* ist man noch nicht ganz im Reinen, ob dies ein eignes Metall, oder ob es, wie *Chenevix* behauptet, eine Verbindung des Platins mit dem Quecksilber sey 9).

§. 268.

Das *Kupfer* findet man gediegen, oxydirt, mit Schwefel, Eisen, Silber, Spiesglanz, Arsenik, Arseniksäure, Kohlensäure, Salzsäure verbunden. Es hat eine glänzende röthliche Farbe. Wegen seiner Elasticität ist es das klingendste Metall. Sein specifisches Gewicht beträgt 9,000. Zum Schmelzen erfordert es eine starke und Weißglühhitze.

§. 269.

Das *Kupfer* wird von der Luft oxydirt. Man erhitze nur eine polirte Kupferstange an einem Ende, so wird sie daselbst verschiedene Farbenschattirungen bekommen, die sich nach dem Grade der Hitze richten. Das *Kupfer* zerlegt das Wasser nicht, selbst nicht mit Hülfe der Hitze, wohl aber durch Beyhülfe der Säuren.

9) (Des Grafen v. *Sickingen*) Versuche über die Platina. Mannheim, 1782.

Van - Mons Journ. de Chim. et de Physique. T. V. p. 357. T. VI. p. 73.

Supplément au No. II. du même Journ. T. IV. p. 345.

T. V. p. 35. et 113. T. VI. p. 75.

§. 270.

Es verbindet sich mit starker Schwefelsäure, wenn sie kochend heiß ist, und liefert ein blaues Salz (schwefelsaures Kupfer). Durch Eisen wird das Salz zerlegt; auch durch die Alkalien. Das kohlenstoffsaure Kali und das Ammoniak lösen das Kupferoxyd wieder auf. In Salpetersäure löst sich das Kupfer leicht auf. Das aus dieser Verbindung entspringende Salz hat die besondere Eigenschaft, daß es mit Zinn explodirt. In Salzsäure ist das Kupfer auflöslich, wenn man Wärme dabey zu Hülfe nimmt. Vom Weinessig zerfressen giebt es den Grünspan. Wird dieser von Neuem in Essig aufgelöst, so erhält man nach dem Filtriren, durch das Abrauchen *essigsaures Kupfer (krystallisirter Grünspan)*.

§. 271.

Mit Schwefel liefert das Kupfer eine schwärzliche, spröde Materie, welche weit schmelzbarer, als das Kupfer ist (Schwefelkupfer, gebranntes Kupfer). Mit allen Metallen (Eisen ausgenommen) läßt es sich zusammenschmelzen. Gold erhält dadurch eine höhere Farbe, eine größere Härte und Leichtflüssigkeit. Das Silber verliert dadurch zum Theil seine weiße Farbe und Dehnbarkeit, wird aber härter und klingender. In verschiedenen Verhältnissen macht es mit dem Zink: *Messing, Pieschback, Tomback, Semilor etc.*; mit Zinn: *Stückgut, Glockenspeise u. s. w.* ^r).

^r) *Karstens* mineralogische Tabellen. S. 46.

Naturgeschichte des Kupfers etc. von *Herrmann*, mit *v. Meidingers* Zusätzen. Wien, 1795.

Buchholz im Allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 369.

Proust in *v. Crell's* Annal. 1800. B. I. S. 58.

Chaptal im Allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 352.

§. 272.

Das *Eisen* findet man oxydirt, mit Schwefel, Magnesium, Titan, Erden, Phosphorsäure verbunden. Es übertrifft in Rücksicht der Zähigkeit alle Metalle, ist sehr dehnbar und läßt sich kalt und warm strecken, schmieden und biegen. Sein specifisches Gewicht beträgt 7,2070. Es wirkt in Rücksicht des Magnetismus sowohl retractorisch als auch attractorisch. Nach dem Platin und dem Magnesium ist es das strengflüssigste Metall.

§. 273.

Bey einem geringen Grade der Hitze wird das Eisen in der Luft oxydirt. Das auf diese Weise erhaltene Oxyd ist schwarz (*Hammerschlag, Eisenmohr*). Vollkommenes Eisenoxyd erhält man durch anhaltendes Rösten des Eisens (*zusammenziehender Eisensafran*); dieser besitzt eine röthlichbraune Farbe.

§. 274.

Das Eisen wird durch die meisten Säuren angegriffen. Ist die Schwefelsäure concentrirt, so wirkt sie ohne Hülfe der Hitze sehr schwach auf das Eisen. Ist sie aber verdünnt, so wird das Eisen zuerst durch Zerlegung des Wassers oxydirt, und dies Oxyd wird dann von der Säure aufgelöst. Auch die Salz- und Salpeter-

Ein neues Verfahren, um das Silber sehr leicht und wohlfeil vom Kupfer, womit es legirt ist, gereinigt darzustellen, macht *Buchholz* bekannt im *Alman. für Scheidek.* 1804. S. 72. Statt der theuren Salpetersäure wird hier die wohlfeilere Schwefelsäure genommen.

säure wirken auf das Eisen, und letztere, wenn sie concentrirt ist, sehr heftig, so daß die Säure eine fast völlige Zerlegung erleidet.

§. 275.

Die Verbindung mit Kohlenstoff bewirkt die verschiedenen Zustände, in welchen das Eisen vorkommt. Mit *sehr wenig* oder gar keinem Kohlenstoff bildet es das *Stabeisen*; mit einer größern Menge desselben und Sauerstoff das *Roheisen*. Der *Stahl* steht zwischen beiden in der Mitte; das Eisen ist darin ganz reducirt, wodurch es sich vom Roheisen unterscheidet, ist aber doch mit Kohlenstoff verbunden, welches seinen Unterschied vom Stabeisen bestimmt.

§. 276.

Der *Stahl* ist specifisch schwerer, als *Roheisen* und *Stabeisen*, ist feinkörnig im Bruche, hat einen lichtgrauen Glanz, ist elastischer, klingender, als jene, schmelzt für sich allein, löscht man ihn rothglühend schnell in kaltem Wasser ab, so wird er härter, aber auch spröder. Man kann ihm durch neues Glühen seine vorige Geschmeidigkeit wieder geben.

§. 277.

Stabeisen ist graulichweiß, hat einen scharfen, fasrigen Bruch, schmelzt für sich in der stärksten Gluth nicht in bedeckten Gefäßen, ist sehr dehnbar, läßt sich kalt und warm schmieden, strecken, biegen, zusammenschweißen.

§. 278.

Das *Roheisen* (Gusseisen) schmelzt für sich allein, ist sehr hart, lichtgrau von Farbe, hat einen feinkörni-

gen Bruch und starken Klang, ist aber so spröde, daß es sich weder kalt noch warm strecken läßt.

§. 279.

Das Eisen vereinigt sich mit den meisten Metallen. Gold wird dadurch härter, Silber elastischer. Zum Nickel hat es die größte Affinität. Mit Kupfer und Zink vereinigt es sich nur schwer, mit Bley kaum, mit Quecksilber gar nicht.

§. 280.

Mit Schwefel verbindet sich das Eisen sehr leicht; man braucht beyde nur mit Wasser zu einem Teige zu machen. Durch das Zusammenschmelzen entsteht die spröde, leichtflüssige Masse, die unter dem Namen *Schwefeleisen* bekannt ist. Auch das *Phosphoreisen* ist sehr spröde, hat einen metallischen Glanz, schmilzt leicht und ist graulichweiß. Seine Beymischung macht das Eisen kaltbrüchig.

§. 281.

Mischt man Galläpfelaufguss mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisen, so wird die Auflösung ganz schwarz, indem sich das Eisenoxyd mit der Gallussäure und dem Gerbestoff des Aufgusses verbindet. Diese Verbindung ist die Grundlage der *Tinte*; die andern Bestandtheile werden nur hinzugesetzt, um jene mit dem Wasser gemischt zu halten s).

s) *Rieman's* Versuch einer Geschichte des Eisens, aus den Schwed. von *Georgi*. B.I. B.II. Berlin; 1785.

Vandermonde, *Berthollet* und *Monge* in v. *Crell's* chem. Annal. 1794. B.I. S. 353. 460. 509.

V e r s u c h 96.

Man löse etwas schwefelsaures Eisen in Wasser auf, verdünne die Solution und lasse einige Tropfen von der Auflösung des Schwefelkali hineinfallen; in dem Augenblicke wird ein schwarzer Niederschlag (geschwefeltes Eisen) zum Vorschein kommen. Werden einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure hinzugeetröpfelt, so verschwindet der schwarze Niederschlag wieder, weil das geschwefelte Eisen dadurch aufgelöst wird.

V e r s u c h 97.

Eine Vorschrift zu einer guten und selbst durch oxydirte Salzsäure nicht verlöschenden Tinte ist folgende: Man kocht zwey Loth Blauholz und sechs Loth gröblich gepülverte Galläpfel und sechs und dreißig Loth Wasser acht Minuten lang; in der durchgeseihten Flüssigkeit löst man drey Loth Eisenvitriol und zwey Loth arabisches Gummi auf, und setzt endlich eine Auflösung von einem Loth Indigo in zwey Loth concentrirter Schwefelsäure (Vitriolölhl) zu; letzteres in Rücksicht auf die oxydirte Salzsäure.

§. 282.

Die Verbindung des Eisens zur Tinte wird durch reine und kohlen saure Alkalien zerlegt; daher verschwindet die Schwärze der *geschriebenen* Buchstaben,

Drey Abhandlungen über die Preisfrage: worin besteht der Unterschied zwischen *Roheisen* und geschmeidigen Eisen? von *Lampadius*, *Hermann* und *Schindler*. Leipzig, 1799. — In Beziehung auf die Tinte:

Ribaucourt in v. *Crell's* chem. Annal. 1797. B. I. S. 524.

Van - Mons im Allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 110.

wenn man sie mit einer Kalisolution bestreicht; sie werden braun, weil nur ein Eisenoxyd auf dem Papiere bleibt. Durch Galläpfelaufguß werden sie aber wieder lesbar. Auch durch die meisten Säuren wird die Tinte zerlegt, weil sie sich, wegen größerer Affinität, mit dem Eisenoxyd vereinigen. — Wenn Tinte alt wird, so erleidet sie eine Zerlegung, theils wegen der fortgesetzten Oxydation des Eisens, theils auch, weil vielleicht Gallussäure und Gerbestoff zerstört werden; daher werden Tintenflecken in der Folge Eisenflecken.

§. 283.

Man findet das *Bley* oxydirt; mit Schwefel, Eisen, Silber, Wismuth, Kupfer, Spiessglanz, Kohlensäure, Phosphorsäure, Arseniksäure, Chromsäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Molybdänsäure vereinigt. Es ist das weichste Metall. Das eigenthümliche Gewicht desselben beträgt 11,345. Es schmilzt vor dem Glühen bey 540° F.

§. 284.

Schon in der Luft, besonders in der feuchten, ist das *Bley* oxydirbar. Die Oxyde gehören zu den Giften. Geschmolzenes und der Einwirkung der Luft ausgesetztes *Bley* wird mit einem dünnen Häutchen (*Bleyoxyd*) überzogen. Setzt man es lange der Hitze aus, so verwandelt es sich in Oxyde von verschiedenen Farben.

§. 285.

Unter allen Säuren wirkt die Salpetersäure am stärksten aufs *Bley*. Die Salz- und Schwefelsäure zerlegen das salpetersaure *Bley* und geben ein schwer auflösliches salzsaures und schwefelsaures *Bley*. Setzt man *Bley* den Essigdämpfen aus, so wird es zu einem weissen Oxyd

zerfressen, welches aber nur *kohlenstoffsaures* Bleyoxyd ist. Wird dies in destillirtem Essig aufgelöst und krystallisirt, so erhält man *essigsaures* Bley (Bleyzucker).

§. 286.

Die Bleyoxyde gehen mit den fetten Öhlen Verbindungen ein und bilden damit *Öhlfirniss* und *Bleypflaster*. Das Glas der Bleyoxyde hat eine gelbe Farbe, und ist sehr dünnflüssig. Durch Zink wird das Bley aus seinen Auflösungen regulinisch niedergeschlagen.

§. 287.

Gold wird durch die Verbindung mit Bley spröder, *Silber* leichtflüssiger, *Platina* nimmt dadurch eine violette Farbe an ^t).

V e r s u c h 98.

Man löse etwas Bleyzucker in destillirtem Wasser auf, und tröpfe einige Tropfen von einer Solution des geschwefelten Kali hinein; sogleich wird ein schwarzer Niederschlag entstehen, der durch zugetröpfelte verdünnte Schwefelsäure *nicht* verschwindet.

V e r s u c h 99.

Mit der Bleyzuckerauflösung schreibe man einige Worte auf Papier, und lege die Schrift auf ein Titelblatt eines dicken Buchs. Ein anderes Blatt Papier befeuchte man mit Wasser, worin geschwefeltes Kali aufgelöst ist,

^t) *Nose* Abhandl. vom Mennigbrennen. Nürnberg, 1779.
Lampadius Samml. prakt. chem. Abhandl. B. II. S. 233.
Morveau (*Guyton*) Anfangsgr. der theor. und prakt. Chem.
 Th. III. S. 125.

und lege es ganz ans Ende dieses Buchs. Die sich entwickelnde Hydrothionsäure wird durch das ganze Buch hindurch wirken, und nach einigen Stunden wird man die vorher unsichtbare Schrift mit einer schwarzen Farbe erscheinen sehen.

§. 288.

Das *Zinn* ist glänzend weiß von Farbe, *weich*, ziemlich dehnbar, nur wenig zähe, elastisch und klingend. — Seine Eigenschaften muß man am *Blockzinn* untersuchen. Man findet das Zinn oxydirt, mit Schwefel und Eisen verbunden. Sein specifisches Gewicht beträgt 7,2914.

§. 289.

Das Zinn schmilzt bey mäßiger Hitze, und wenn dies anhaltend fortgesetzt wird, so verwandelt es sich in ein graues Pulver. Wird das mit reinem Glas geschmolzen, so bekommt man ein *weißes Email*. Das Zinn wird nicht oxydirt, wenn es feucht der Luft ausgesetzt wird. Es wird von der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure aufgelöst. Seine Auflösungen haben die Eigenschaft, die Farbematerie der Pflanzen niederzuschlagen.

§. 290.

Mit den andern Metallen ist es in allen Verhältnissen vereinbar. Einige macht es leichtflüssiger, andere spröde. Gold und Silber werden durch die geringste Menge davon spröde. Bley wird durch Zinn leichtflüssiger. — Mit dem Schwefel bildet Zinn das Mussivgold (*Aurum mosaicum*). Dies unterscheidet sich vom

Schwefelzinn nur dadurch, daß es mehr Schwefel enthält, und daß sich das Metall als vollkommenes Zinnoxid darin befindet ^{u)}).

§. 291.

Um auszumitteln, wie viel Blei mit dem Zinn verbunden sey, bedient man sich gewöhnlich der hydrostatischen Probe, oder der sogenannten *Gussprobe*; aber diese ist fehlerhaft. Sicherer ist die Zinnprobe *auf nassem Wege*. Man übergießt das zu untersuchende Zinn mit seinem doppelten Gewichte concentrirter Salpetersäure; es wird bald alles mit vieler Hestigkeit und Hitze in ein weißes Oxyd verwandelt werden, welches man über dem Feuer gut austrocknet. Dieses wird nun mit vielem destillirten Wasser ausgewaschen, getrocknet, ausgeglüht und gewogen. Da 100 Theile reines Zinn durch Oxydation mit Salpetersäure, nach dem völligen Auswaschen und Ausglühen 114 Theile vollkommenes Zinnoxid liefern, so läßt sich leicht der Gehalt des reinen Zinnes finden.

§. 292.

Seit *Marggraf's* Zeiten glaubte man, daß in jedem Zinne *Arsenik* enthalten sey; aber *Bayer* und *Charlard*

^{u)} *Brugnatelli* und *Van - Mons* im Allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 255. *Pelletier* in v. *Croll's* chem. Annal. 1797. B. I. S. 46.

Experiments to shew the nature of aurum mosaicum; in den phil. Transact Vol. LXI. p. 1. S. 114.

Diverses expériences sur la Combinaison de l'étain avec le soufre, par Mr. *Pelletier*. in den Annales de Chim. T. XIII. p. 280.

bewiesen v), daß es *mehrere* Sorten von Zinn giebt, die *gar keinen* Arsenik enthalten, und daß in dem Zinne, welches wirklich Arsenik enthält, seine Beymischung kaum den 0,0016 beträgt; es ist also davon kein Nachtheil für die Gesundheit zu befürchten. — Zinn und Wismuth lassen sich auf nassem Wege durch Digestion mit Salzsäure trennen, wobey sich der Wismuth (*größtentheils*), als ein schwarzes Pulver abscheidet.

§. 293.

Das *Quecksilber* findet man gediegen, mit Schwefel, Silber und Salzsäure verbunden. — Man gewinnt es durch Zerlegung des Zinnobers vermittelt Eisens. Es ist das einzige Metall, welches bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre flüssig ist. Bey 40° unter 0 wird es fest. Dies ist ein Grad von Kälte, welcher selbst in den kältesten Wintern, bey uns nie vorkommt. Wir können daher das Quecksilber nur durch *künstliche* Kälte in einen festen Zustand bringen.

§. 294.

Das specifische Gewicht desselben ist 13,5681. Bey 600° F. kocht es und wird in Dampf verwandelt. Durch Erhitzung in der Luft wird es oxydirt. Das unvollkommenste Oxyd ist schwarz, vollkommeneren Oxyden sind die gelben und rothen. Man kann sie alle ohne Zusätze reduciren.

§. 295.

v) *Récherches chimique; sur l'étain etc. par Bayer et Charlard. Paris, 1781.*

§. 295.

Das Quecksilber löst Gold, Silber, Zinn und die mehrsten Metalle auf; man nennt dies *verquicken*; aber es vereinigt sich nicht mit den Metalloxyden. — Mit einigen Metallen verbindet sich das Quecksilber durch Zusammenreiben; mit manchen geschieht die Verbindung nur, wenn das Metall, womit die Verbindung geschehen soll, geschmolzen ist. Ein fester *Quickbrey* von Bley und ein gleicher von Wismuth haben die Eigenschaft, daß, wenn sie mit einander vermischt werden, ein *flüssiges Amalgama* daraus entsteht.

§. 296.

Quecksilber wird durch heiße Schwefelsäure aufgelöst und giebt ein weißes Salz. Wird dies mit kochendem Wasser gewaschen, so erhält man eine gelbliche Substanz (*mineralischer Turbith*). Bey der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, entbindet sich Salpetergas. Geschieht diese Auflösung in der Wärme, so wird das Quecksilber mit mehr Sauerstoff verbunden, als wenn sie bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre statt hat. Wird das salpetersaure Quecksilber bis zur Trockne abgeraucht und dann erhitzt, so wird es in ein glänzendrothes Oxyd (*rother Präcipitat*) verwandelt.

§. 297.

Das Quecksilber wird durch Salzsäure nicht aufgelöst; es kann aber durch doppelte Wahlverwandtschaft mit ihm verbunden werden. Wenn schwefelsaures Quecksilber und salzsaures Natron, beyde recht trocken und gemischt, der Hitze ausgesetzt werden, so erhält man eine Verbindung des Quecksilberoxydes mit der Salzsäure (*Mercurius subl. corrosiv.*). Die nämlichen

Bestandtheile geben mit einem fortgesetzten Zusatze des Quecksilbers eine unauflösliche Substanz (*mercurius dulcis*); in diesem ist die Salzsäure mit unvollkommenem Quecksilberoxyd, und in jenem mit vollkommenem verbunden; daher giebt auch das erste Salz mit Kalkwasser einen pommeranzfarbenen, und das letzte einen schwarzen Niederschlag.

§. 298.

Quecksilber läßt sich auch mit Schwefel verbinden (*Quecksilbermohr* und *Zinnober*), letzterer wird nicht nur durch Sublimation erhalten, sondern auch auf nassem Wege, z. B. durch Behandlung des Hydrothionschwefelammoniaks mit Quecksilberauflösungen ^w).

V e r s u c h 100.

Man reibe geraspelttes Zinn mit etwas Quecksilber in einem kleinen Mörser von Glas. Das Quecksilber wird sich mit dem Zinn vereinigen und damit ein *Amalgam* bilden.

V e r s u c h 101.

In ein kleines weißes Gläschen, was man gut mit einem eingeriebenen Stöpsel verwahren kann, thue man ein wenig Quecksilber, gielse etwas, ehemals so-

^w) *Hildebrandt's* chem. und mineralog. Geschichte des Quecksilbers. Braunschweig, 1793.

Demachy's Laborant. Th. 2. S. 160. *Van - Mons* in *Crell's* chem. Annal. 1792. B. 1. S. 131.

Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze etc. von *J. D. v. Born*. Wien, 1780.

Mussin Puschkin im Allgem. Journal der Chemie. B. II. S. 290.

genannte, flüchtige Schwefelleber darauf, und lasse es ruhig stehen. Das Quecksilber wird bald seinen metallischen Glanz verlieren; es wird sich auf der Oberfläche desselben ein schwarzes Pulver zeigen, welches nach und nach eine rothe Farbe annehmen und ein wahrer *Zinnober* seyn wird.

Versuch 102.

Um das von *Howard* entdeckte *Knallquecksilber* zu bereiten, verfährt man auf folgende Weise: man nimmt etwa 100 Gran Quecksilber, und löst sie unter Erhitzung in anderthalb Unzen Salpetersäure auf. Die Auflösung giesse man kalt zu zwey Unzen Alkohol in ein Glas und erhitze es mässig, bis ein Aufbrausen entsteht. Alsdann wallt ein weißer Rauch auf der Oberfläche der Flüssigkeit, und bey dem Aufhören des Wirken und Gegenwirken wird allmählig ein weißes Pulver niedergeschlagen. Den Präcipitat sammle man auf einem Filtrum, wasche ihn wohl mit destillirtem Wasser und trockne ihn vorsichtig in einer Wärme von etwa 210° F. Dies Pulver detonnirt in mässiger Hitze, oder bey gelindem Reiben α). Durch Zerlegung des salpetersauren Quecksilbers mittelst der Kleesäure erhält man ein weißes, im Wasser kaum auflösbares Produkt; es ist, seiner Natur nach, dasselbe, wie jenes von *Howard*.

Versuch 103.

Da die Destillation des Quecksilbers sehr viel Behutsamkeit erfordert, indem durch die große Hitze der

K 2

α) Philosoph. Transact. 1800. p. 214. *Brugnatelli* hat eine etwas veränderte Methode angegeben in *Van-Mons Journ. de Chim. et de Phys.*

Quecksilberdämpfe die Vorlagen leicht zerspringen, und die alsdann entweichenden Dämpfe der Gesundheit nachtheilig sind, so kann man dies mit vieler Sicherheit auf folgende Weise, die ich zuerst angegeben habe, vornehmen: Man thue das Quecksilber in einen hessischen Tiegel, und kütte einen etwas engern, verkehrt auf den ersten, nachdem man vorher in den kleineren nahe am Boden ein enges Loch gebohrt hat, worin der Stiel einer thönernen Pfeife so befestigt wird, daß der Kopf derselben verkehrt in ein Becken mit Wasser getaucht werden kann. Bey der gehörigen Hitze verwandelt sich das Quecksilber in Dämpfe; diese Dämpfe werden in dem Pfeifenkopfe zu Tropfen abgekühlt, und fallen unmittelbar ins Wasser, ohne alle Gefahr für die Umstehenden.

V e r s u c h 104.

Das Quecksilber ist sehr häufig mit Bley, Zinn und Wismuth vermischt. Die Destillation kann es davon befreyen; aber doch nicht *ganz*, wenn Wismuth dabey ist. Man kann es ohne Destillation reinigen, wenn man es mit einem kleinen Theil sehr verdünnter Salpetersäure so lange digerirt, bis eine Probe der erfolgten Auflösung Quecksilberküchelchen auf ein Stückchen Kupfer absetzt. Man ist dann sicher, daß alle Metalle, die eine größere Verwandtschaft zur Salpetersäure besitzen, herausgezogen sind, sonst würde sich kein Quecksilber haben auflösen lassen.

§. 299.

Der *Zink* (*Spiauter*) ist ein Metall von bläulich-weißer Farbe, welches in der Natur häufig in verkalktem Zustande als *Galmey* und mit Schwefel und Eisen versetzt, als *Blende* zum Vorschein kommt. Sein spezifisches Gewicht beträgt 6,953. Er schmilzt schon bey

mässigem Feuer. Durch die atmosphärische Luft wird er schnell oxydirt. Beym Zutritte der Luft entzündet er sich in offenem Feuer mit einer äusserst lebhaften Flamme, und ein weisses Oxyd sublimirt sich. Wird er, mit gepülvertem Salpeter gemischt, in einen glühenden Tiegel getragen, so verpufft er.

§. 300.

Er löst sich schnell in den mehrsten Säuren auf. Mit verdünnter Schwefelsäure bekommt man durch ihn sehr reines Wasserstoffgas. Mit dem Kali, Natron und Ammoniak sind die Zinkoxyde vereinbar. Mit dem Kobaltoxyd giebt es *Riemann's* grüne Farbe.

§. 301.

Mit den meisten Metallen, Eisen und Wismuth ausgenommen, verbindet sich der Zink leicht, macht sie oft spröder und härter, auch etwas flüchtig *y*).

V e r s u c h 105.

In einen Schmelztiegel, den man etwas schräg in eine gut ziehende Kohlpfanne gestellt hat, lege man etwa ein Loth guten Zink. Er wird bald schmelzen und auf seiner Oberfläche ein Häutchen entstehen. Drückt man

y) *G. F. C. Fuchs* Geschichte des Zinks. Erfurt, 1788. *Schlüter* in seinem Hüttenwerke. S. 597.

Bergman in seinem Opuscul. Vol. I. S. 35 und Vol. II. 388. 392.

Mémoire sur la Séparation par la voie humide du Zinc uni au Cuivre etc. par *Dizé*: im Journ. de Phys. T. V. p. 173. Note sur l'analyse du laiton, précédée de quelques réflexions sur la précipitation des métaux etc. par *Vauquelin*, in den Annales de Chim. T. XXVIII. p. 40.

dies bey Seite, so daß die Luft hinzutreten kann, so fängt der Zink an zu brennen, ein weißes lockres Oxyd wird die Oberfläche bedecken, und, da er eine sehr geringe specifische Schwere hat, wie Spinnwebe im Zimmer herum fliegen.

§. 302.

Der *Wismuth* hat eine weiße etwas ins röthliche spielende Farbe, ist sehr spröde, wenig geschmeidig, im Bruche blättrig und hat wenig Klang. Man findet ihn gediegen, oxydirt und mit Schwefel verbunden; man gewinnt ihn durchs Ausschmelzen in verschlossenen Gefäßen. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 9,670.

§. 303.

Der Wismuth schmilzt bey 460° F. Bey stärkerer Hitze ist er flüchtig, dampft und brennt endlich mit blauer Flamme. Durch Vermischung mit dem Wismuth werden die mehrsten Metalle spröder, bleicher und vorzüglich leichtflüssiger. An der Luft verliert der Wismuth seinen Glanz; rostet aber nicht merklich. Beym Schmelzen unter dem Zutritte der Luft verwandelt er sich in ein gelbbraunliches Oxyd (*Wismuthasche*), welches während des fortgesetzten Schmelzens in ein gelbbraunes Glas übergeht.

§. 304.

Das eigentliche Auflösungsmittel des Wismuths ist die Salpetersäure. Aus dieser Auflösung wird, durch bloßen Zusatz von Wasser, ein weißes Oxyd niedergeschlagen, welches gut ausgewaschen eine weiße

Schminke giebt (*Wismuthweiss*, *spanisch Weiss*). Dieses Oxyd wird durch Schwefelwasserstoffgas geschwärzt ^z).

Versuch 106.

Man löse bey gelinder Wärme in verdünnter Salpetersäure so viel Wismuth nach und nach auf, bis die Säure gesättigt ist. Man schreibe mit dieser Solution auf Papier und lasse die Schrift trocken werden. Diese Schrift bestreiche man nun mit einem Pinsel, den man in Wasser getaucht hat, welches mit geschwefeltem Wasserstoffgas angeschwängert war, und die Schrift wird schnell dunkelschwarz erscheinen.

Versuch 107.

In etwas von der Auflösung des Wismuths in Salpetersäure giesse man Wasser; durch diese Verdünnung wird die Flüssigkeit trübe werden; sie wird bald eine weisse Milchfarbe erhalten und nach einiger Zeit wird sich ein weisses Oxyd absondern.

§. 305.

Den *Arsenik* findet man gediegen, oxydirt, mit Kobalt, Eisen und Schwefel verbunden. Man erhält ihn in oxydirtter Gestalt durchs Rösten der Kobalterze; daher kömmt er beym gewöhnlichen Verkauf als ein weisses Oxyd (*Giftmehl*, *arsenigte Säure*) vor, welches man auf folgende Weise in den regulinischen Zustand reduciren kann. Man mische zwey Theile dieses Oxyds mit einem Theile schwarzen Fluß (ein Theil Salpeter mit zwey Theilen Weinstein verpufft) in einem Tiegel, der

^z) *Buchholz* Beyträge. St. 2. S. 60.

mit einem kleineren umgekehrten verbunden, und gut veküttet ist. Man mache unter dem untersten Feuer, so wird der Arsenik reducirt und sich in dem obersten als ein glänzender metallischer Überzug ansetzen.

§. 306.

Dieser regulinische Arsenik hat eine bleygraue, glänzende Farbe, ist spröde, im Feuer flüchtig und härter, als Kupfer. Sein specifisches Gewicht beträgt, 8, 308. Durch bloßes Aussetzen an die Luft wird er oxydirt, schwarz und verliert seinen metallischen Glanz.

§. 307.

Auf glühenden Kohlen entzündet er sich mit einer dunkeln weißlich-bläulichen Flamme, die einen weißen Rauch verbreitet, der stark nach Knoblauch riecht, und sich an kalte Körper, als ein weißlicher Beschlag anlegt. Er ist ein starkes Gift, mehr noch das weiße Oxyd und am heftigsten seine Säure. Er besitzt einen scharfen, süßlichen Geschmack, löst sich bey mittlerer Temperatur in 80 und bey der Siedhitze in 15 Theilen Wassers auf.

§. 308.

Alle Säuren wirken auf den Arsenik; auch ist das Oxyd desselben in den meisten Säuren auflöslich. Man kann das Oxyd durch Säuerung zu *Arseniksäure* machen, indem man entweder das Oxyd erst in Salzsäure auflöst und dann Salpetersäure darüber desoxydirt, oder wenn man Arsenikoxyd mit gepülvertem Salpeter verpufft, nun das arseniksaure Kali durch essigsaures Bley zersetzt und dann des arseniksaure Bley durch Schwefelsäure zerlegt.

§. 309.

Vermischt man eine Auflösung des Arsenikoxyds in Kali mit einer schwefelsauren Kupferauflösung, so bekommt man eine vortreffliche grüne Farbe (*Scheele's Grün*). Wird der weisse Arsenik mit Schwefel destillirt, so wird Schwefelsäure frey und eine glänzende rothe Verbindung aus Arsenik und Schwefel (*Realgar*) bleibt zurück.

§. 310.

Der Arsenik färbt das Kupfer weiss. — Fast mit allen Metallen läst er sich zusammenschmelzen, macht aber die weichen hart, die geschmeidigen spröde und die strengflüssigen leichtflüssig etc.

V e r s u c h 108.

Man lege (unter einem gut ziehenden Rauchfang) etwas Arsenik auf ein heisses Eisen; er wird mit einem weissen Rauche verdampfen, der einen eigenen knoblauchsartigen Geruch hat.

V e r s u c h 109.

Man binde mit Eisendrath etwas metallischen Arsenik zwischen zwey kleine Kupferplatten dicht zusammen und glühe sie im Feuer, so wird die innere Seite der Kupferplatten von Arsenik weiss gefärbt werden ^a).

§. 311.

Auf folgende Weise kann man ausmitteln, ob ein verdächtiger Gegenstand Arsenik enthält: Etwas auf

^a) Recherches sur le Cuivre, par Proust, in den Annales de Chimie. T. XXXII.

glühende Kohlen gebracht, giebt den *oben bemerkten Geruch*, und ein in den Dampf gehaltenes Goldstück wird mit *weissem Pulver* überzogen. Man mache sich nach diesen Proben eine Auflösung des Arseniks im Wasser. Wäre aber Arsenikmetall, oder gelber, oder rother Arsenik zugegen, so werden sich diese im Wasser nicht auflösen. Man muß also die verdächtigen Materien in dem Falle erst einige Male mit Salpetersäure kochen und dann dem Absieden mit Wasser unterwerfen. Beyde werden *gelb*, wenn man sie mit flüssiger Hydrothionsäure vermischt; es erzeugt sich in ihnen ein *grasgrüner* Niederschlag, wenn man eine Solution von schwefelsaurem Kupfer dazu gießt. Ein *grüngelber* Niederschlag wird entstehen, wenn man Kupferammoniak damit vermischen wird.

§. 312.

Der *Braunstein* (Magnesium wird in verschiedenen Graden oxydirt und mit Eisen vermischt gefunden, aber *nie* im metallischen Zustande. Man erhält das Metall regulinisch, wenn man die schwarze Substanz, welche Braunstein heisst, und eine Verbindung dieses Metalls mit einem grossen Antheil Sauerstoff ist, feingepulvert mit Pech mischt, es ballt, und in einem Schmelztiegel, mit Kohlenpulver umgeben, legt. Dies letzte muß $\frac{1}{4}$ Zoll dick auf dem Boden liegen und $\frac{1}{10}$ Zoll an den Seiten; auch füllt man den übrigen Raum noch damit aus, verküttet den Tiegel und setzt ihn eine Stunde dem allerheftigsten Feuer vor dem Gebläse aus.

§. 313.

Sein specifisches Gewicht beträgt 7,000. Es ist härter und strengflüssiger, als Eisen, und sehr spröde, hat

eine dunkle weisse Farbe und ist auf dem Bruche glänzend. Der Luft ausgesetzt zerfällt es bald in ein schwarzbraunes Pulver, weil es oxydirt wird.

§. 314.

Das Magnesiumoxyd fliesst für sich im starken Feuer zu einem braunen Glase, welches durch Zusatz ungefarbter Glasarten röthlich, pfirsichblüthfarben, hyacinthfarben erscheinen kann. In sehr geringer Menge entzieht es dem grünen Glase die Farbe; daher der Name: *Glasseife*; in grösserer Menge mit der Glasmasse in Verbindung gebracht, giebt es ihr eine Hyacinthfarbe. Mit dem Eisenoxyd und dem Kali bildet es das *mineralische Chamäleon*.

§. 315.

Das Metall ist in Säuren auflöslich, am leichtesten in der Salpetersäure. Durch Alkalien wird es als ein weisses Pulver gefällt. Das schwarze Oxyd lässt einen grossen Theil seines Sauerstoffs fahren, wenn es bis zum Rothglühen erhitzt wird. Leichter und in grösserer Menge geschieht dies, wenn man es mit Schwefelsäure mischt.

§. 316.

Die Rosenfarbe einer Auflösung des Magnesiums in Schwefel- und Phosphorsäure wird zerstört, wenn man sie dem Sonnenlichte aussetzt; im Dunkeln wird sie wieder hervorgebracht. Diese Wirkung hängt von der Entsäuerung des Metalls durch die Sonnenstrahlen ab.

§. 317.

Das Magnesium lässt sich nicht mit dem Quecksilber, nur schwer mit Zink und Spiesglanz, sonst aber mit allen

Metallen vereinigen. Eine vorzüglich große Affinität besitzt es zum Eisen, von dem es schwer zu trennen ist; es macht dasselbe stahlartig und vermindert seine magnetische Beschaffenheit *b*).

V e r s u c h 110.

Man lege etwa eines Pfefferkorns groß calcinirten Borax nebst einem ganz kleinen Antheil gepülverten Braunstein auf eine glühende Kohle und blase es vermittelst eines Löthrohrs zu einer Kugel man wird ein hyacinthfarbenes Glas erhalten.

V e r s u c h 111.

Man trage gepülvertes Magnesium mit Salpeter gemischt in einen glühenden Tiegel; die Salpetersäure wird nun zersetzt, das Kali verbindet sich mit dem Braunsteine und dem mit ihm verbundenen Eisenoxyd. Wirft man einige Körner davon (*min. Cham.*) in Wasser, so wird, nachdem die Wassermenge verschieden ist, auch die entstehende Farbe verschieden seyn. Eine kleine Quantität Wasser giebt eine grüne Auflösung; ein fernerer Zusatz verändert sie ins blaue, dann wird sie purpurfarben, und endlich wird sie eine tiefe Purpurfarbe annehmen.

§. 318.

Das *Spiesglanz* (Antimonium, Stibium) findet man gediegen, oxydirt, mit Schwefel, Arsenik, Salzsäure, Eisen verbunden. Das käufliche Spiesglanz ist eine Verbindung dieses Metalls mit Schwefel. Aus dieser kann

b) *Fuchs* Geschichte des Braunsteins. Jena, 1791.

man das Metall erhalten, wenn man z. B. den Schwefel durch Rösten fortjagt und das Oxyd mit schwarzem Flusse schmilzt.

§. 319.

Das *metallische Spiesglanz* besitzt eine zinnweiße Farbe, ist sehr spröde und hat ein blätteriges Gefüge. Sein specifisches Gewicht ist 6,860. Es schmilzt leicht, und kann in verschlossenen Gefäßen bey Weißglühhitze verflüchtigt werden. Durch gleichzeitiges Wirken der Hitze und der Luft wird es oxydirt, verwandelt sich in einen weißen Rauch, der sich als weiße glänzende Nadeln ansetzt (*Spiesglasschnee*). Es ist ein unvollkommenes Oxyd, sehr flüchtig und schmilzt zu einer Schlacke. Ein vollkommneres Oxyd kann man durchs Verpuffen des Spiesglanzes mit Salpeter erhalten.

§. 320.

Das Spiesglas verbindet sich mit allen Metallen und macht sie spröde und bleich. Bley und Zinn härtet es. Es löst sich in allen Säuren auf. Wenn das Metall gepülvert wird und mit doppelt so viel ätzendem salzsau- ren Quecksilber destillirt wird, so geht eine Verbindung in den Recipienten über, die aus salzsaurem Spiesglanze besteht und ehemals wegen ihrer dicklichen Beschaffenheit *Spiesglanzbutte* genannt wurde. Gießt man in diese Flüssigkeit Wasser, so wird ein weißes (unvollkommenes) Oxyd niedergeschlagen, welches man in der alten Sprache *Algarothpulver* hieß.

§. 321.

Den *Kobalt* findet man mit Schwefel, Arsenik, Eisen und oxydirt. Er ist weißgräulich, dicht im Bruch

und feinkörnig, klingend, hart und spröde. Sein specifisches Gewicht beträgt 7,500. Er ist feuerbeständig, aber sehr strengflüssig.

§. 322.

Wird Kobalt der Luft ausgesetzt, so bekommt er ein schmutziges Ansehen. Er läßt sich vor dem Schmelzen oxydiren. Ist er oxydirt, so nennt man ihn *Safflor* oder *Zaffera*; er hat die Eigenschaft, dem Glase eine dunkelblaue Farbe zu geben, und macht die *Smalte*.

§. 323.

Das beste Auflösungsmittel desselben ist die Salpeter- und Salzsäure, und die Auflösungen haben die Eigenschaft, daß sie, als sympathetische Dinte gebraucht werden können.

V e r s u c h 112.

Man schreibe mit einer Auflösung von Kobalt (die man auf die Weise bereitet, daß man ein halb Loth Kobaltoxyd in zwey Loth guter Salpetersäure in gelinder Wärme auflöst, sie mit sechs Loth Wasser verdünnt, ein halbes Loth Kochsalz dazu wirft und dann durchsieht) einige Worte auf Papier, und lasse diese Schrift abtrocknen. Wird das Papier nun entfernt über ein brennendes Licht gehalten, so wird die Schrift mit einer grünen Farbe erscheinen. Wird das Papier wieder kalt, so verschwindet auch die Schrift wieder.

V e r s u c h 113.

Man löse Kobaltoxyd in Essig auf und setze der Solution Kochsalz (die Hälfte des Gewichts des aufgelösten Kobaltoxyds) zu; es wird sich alles eben so, wie im vorigen Versuche verhalten; nur wird die Schrift jetzt mit einer bläulichen Farbe zum Vorschein kommen.

§. 324.

Die Kleesäure schlägt aus den Kobaltauflösungen einen rosenfarbenen Präcipitat nieder ^e).

§. 325.

Man findet den *Nickel oxydirt*, und mit Eisen, Kobalt, Arsenik und Schwefel verbunden, woraus er durch Rösten und Schmelzen geschieden wird. Er hat eine lichtweißgrüne ins röthliche fallende Farbe. Sein spezifisches Gewicht ist 9,336. Er ist feuerbeständig, strengflüssig, sehr fest, wenig dehnbar, und hat einen körnigen Bruch. Durch Einwirkung der Luft und Wärme wird er in ein hellgrünes Oxyd verwandelt. Durch Verpuffen mit Salpeter geschieht dies schneller.

§. 326.

Seine Auflösungen in Salpeter- und Salzsäure haben eine grüne Farbe und werden durch Ammoniak blau niedergeschlagen, in welchem auch die Oxyde wieder aufgelöst werden können.

§. 327.

Einige Metalle werden durch Verbindung mit dem Nickel spröder. Mit Zinn verbindet er sich zu einem in hinlänglicher Hitze entzündlichen Gemische.

§. 328.

Ob das Nickeloxyd verschiedener Grade der Oxydation fähig ist, weiß man noch nicht bestimmt; bis jetzt kennt man es nur in dem Zustande eines grünen Oxyds. Die Wirkungen der Salze auf den Nickel sind noch ganz

^e) Cadmiologia oder Geschichte des Farbenkobalts von J. G. Lehmann. T. I. II. Königsberg. 1761. 66. 4.

Tassaert in den Annales de Chim. T. 28. p. 92.

unbekannt. — Das salpetersaure Kali verpufft damit, aber der salzsaure Ammoniak wird nicht dadurch zersetzt, auch nicht durch das Nickeloxyd ^d).

§. 329.

Das Nickeloxyd läßt sich im starken Schmelzfeuer mit kohlenstoffhaltigen Substanzen wieder herstellen; es ist aber dazu noch ein Schmelzungsmittel nöthig; z. B. man versetzt 1 Theil Nickeloxyd mit 2 Theilen kohligen Kali (schwarzen Fluß) und schmilzt es in einem mit Kochsalz bedeckten Tiegel bey sehr heftigem Feuer zusammen.

§. 330.

Die übrigen Metalle, wie *Molybdän*, *Wolfram*, *Uranium*, *Tellurium*, *Chromium*, *Columbium*, *Tantalum*, *Titanium*, *Niccolanum*, *Cerium* u. s. w. auch das noch ungetaufte, was Herr *Trommsdorff* im *Sydero-Melanit* gefunden zu haben glaubt, lasse ich weg, weil sie theils weniger Interesse für den Anfänger haben, theils selten sind und endlich weil es auch mit der Eigenthümlichkeit manches in diesem Verzeichnisse noch eben nicht ganz im Reinen ist.

d) Untersuchung, ob der sogenannte Kupfernickel eine Art von Halbmetall sey; in *Justi's* chem. Schrift. B. I. S. 49.

Rapport fait à la Classe des Sciences mathem. et phys. le 6 therm. an 7. par le Cit. *Deyeux* sur des notes relatives au Nickel, présentées par le Cit. *Leblanc* in den *Annales de Chimie*. T. XXXI. p. 274.

Fourcroy Système des Connoissances etc. T. V. p. 150. *Thenard* in den *Annales de Chimie*. T. L. p. 117. *Lampadius* in *Gehlen's* N. Allgem. Journ. der Chem. S. 288.

ZEHNTER ABSCHNITT.

Organisirte Körper.

§. 331.

Die organisirten Körper bieten durch jede Art von Entmischung ihre *entfernten* Bestandtheile dar; am schnellsten aber durch Erhöhung ihrer Temperatur. Wird eine Pflanze der Destillation bey einer Wärme, welche den Siedpunkt des Wassers nicht übersteigt, unterworfen, so erhält man: *Wasser*, *flüchtiges Öhl* und im Rückstande *Kohle*. Wird die Wärme bis zur Rothglühehitze erhöht, so entwickeln sich: *kohlensaures* und *Wasserstoffgas*, *brandigte Säure*, und der Rückstand ist eine Kohle, die, beym Zutritte der Luft geglüht, in Asche zerfällt. — Destillirt man thierische Theile, bey einer den Siedpunkt des Wassers nicht übersteigenden Wärme, so erhält man: *Wasser*, *Ammoniak*, *brandigtes Öhl* und im Rückstande *Kohle*. Bis zum Glühen in einem geschlossenen Gefäße erhitzt, entwickeln dieselben: *kohlensaures* und *Wasserstoffgas*, *Ammoniak*, *brandigtes Öhl*; das Residuum ist *Kohle*.

§. 332.

Diese Produkte deuten auf folgende in allen organischen Körpern enthaltenen Stoffe: *Sauerstoff*, *Wasserstoff*, *Kohlenstoff*, *Stickstoff*, *Phosphor*, — *Erden*, *Alkalien* und *Metalle* (die man in der Asche findet). Beyde Hauptklassen von Körpern haben diese Stoffe mit

einander gemein. Die thierischen zeichnen sich dadurch von den vegetabilischen aus, daß sie vorzüglich *Stickstoff* und *Phosphor* enthalten; daher liefern sie eine so große Menge *Ammoniak*.

§. 333.

Jene *entfernten* Bestandtheile der organisirten Körper befinden sich in denselben in sehr mannigfaltigen Verhältnissen mit einander vereinigt, welche die *nähern* Bestandtheile derselben ausmachen.

§. 334.

Da der Wasserstoff, der Sauerstoff und der Kohlenstoff in allen Pflanzen angetroffen werden, so kann man die Pflanzen, als natürliche *Oxyde* betrachten. Sie sind alle einer Zerlegung fähig; aber zusammensetzen können wir bis hierhin keine einzige. Die mannigfaltigen Mischungen, die sich in der lebenden Pflanze durch ihre vegetirenden Organe erzeugen, können wir nicht nachahmen.

§. 335.

Die Pflanzen sind keine gleichartige *Gemische*, sondern *Gemenge* verschiedener Zusammensetzungen. Diese Gemengtheile können wir als *ihre nähern Bestandtheile* ansehen und sie auf eine bestimmte Anzahl bringen, weil sie sich durch einfache, oft ganz mechanische Mittel, ohne Veränderung ihrer Natur, aus den Pflanzen scheiden lassen.

§. 336.

Diese *nähern* Bestandtheile der Pflanzen haben ihre Stellen meistens in besondern Organen, oder Gefäßen, abgesonderten Zellen u. s. w.; z. B. entweder in der Blume, oder der Frucht, oder dem Saamen, bisweilen an mehreren Orten zugleich.

§. 337.

Die Stelle, welche ein näherer Bestandtheil der Pflanze einnimmt, macht es oft sehr leicht, ihn abgesondert darzustellen. Oft bedarf es aber auch chemischer Mittel, um die nähern Bestandtheile rein abzuscheiden.

§. 338.

Man kann die nähern Bestandtheile der Vegetabilien in *wesentliche*, zur Natur der Pflanzen gehörige, und in *zufällige* eintheilen. Zu jenen gehören: *Zucker, Gerbestoff, Harz, Kampher, flüchtige Öhle, fixe Öhle, Federharz, Schleim, Gummiharz, Kleber, Stärke, Extraktivstoff, Pflanzeneyweiß, fadiger Theil*. Die zufälligen sind: *zusammengesetzte Säuren*: Weinsäure, Kleesäure, Citronensäure u. s. w. und *Salze*: salzsaures und schwefelsaures Natron, Weinstein, essigsaurer und kohlensaurer Kalk und Kali ^e).

§. 339.

Der *Zucker* stellt in seinem reinen Zustande einen farbenlosen Körper dar, besitzt bekanntlich einen sehr süßen Geschmack, löst sich im Wasser leicht, im Alkohol aber nur in geringer Menge auf. Er ist gebildet in allen süßschmeckenden Pflanzen und ihren Theilen enthalten; die Kunst scheidet ihn nur aus.

L 2

e) Anleitung zur Zerlegung der Pflanzen von *Westrumb*; in *v. Crell's Annal.* 1787. B.I. S. 215. 319. *Hermstädt* im Berl. Jahrb. d. Pharm. 1795. 1796. 1797. 1799. *Jordan* Disquis. chem. evictorum regni animal. ac vegetabil. elementorum etc. Göttingae. 1799. S. 52 — 83.

§. 340.

Der im Handel vorkommende Zucker wird in warmen Climates, namentlich auf den westindischen Inseln aus dem Saft des Zuckerrohrs gewonnen. Dieser wird gleich, nachdem er ausgepreßt ist, über das Feuer gebracht und mit einer gehörigen Menge Kalk versetzt, um die freye Säure desselben wegzunehmen, die das Festwerden des Zuckers verhindert. Man bringt ihn aus dem Kessel in einen andern, worin er sich mehr reinigt, und so in fünf verschiedene Kessel. In dem vierten läßt man ihn zum Syrup sieden, und in dem fünften so weit verdunsten, daß er bey dem Erkalten den Zucker fallen läßt. Der jetzt erhaltene Zucker (*Moscovade*) wird durch wiederholtes Lösen im Wasser, Sieden mit etwas Rindsblut und Kalkwasser und fleißiges Abschäumen gereinigt. Der (*nun raffinirte*) Zuckersaft wird dann bey gelindem Feuer weiter verdickt, und nachdem er etwas abgekühlt ist, in kegelförmige Formen gebracht, die mit ihrer Spitze nach unten gekehrt und mit einem Loche versehen sind. Er gerinnt beim völligen Erkalten. Man bedeckt alsdann die Grundfläche des Kegels mit Thon, der mit Wasser angefeuchtet ist; das Wasser dringt langsam durch den Zucker hindurch, nimmt die färbenden Theile in sich, und fließt als ein dicker, brauner Zuckersaft durch die untere Öffnung ab. Man nimmt den Zucker nachher aus den Formen und trocknet ihn in geheizten Zimmern.

§. 541.

Herr *Achard* hat das Verdienst, im *Grossen* mit den *Runkelrüben* ausgeführt zu haben, was *Marggraf* zwar früher, aber nur sehr im *Kleinen*, mit den *Pastinakwurzeln*, den Wurzeln der weissen und rothen Rübe u. m. a., *Gleditsch* mit den Blättern verschiedener

Kohlarten und *Marabelli* mit dem Mays gelungen war, nemlich wirklich Zucker daraus darzustellen f).

§. 342.

Der *Gerbestoff* (tanin) unterscheidet sich durch die zusammenziehende Wirkung, durch den herben, etwas bitteren Geschmack und durch seine Eigenschaft, die frischen thierischen Häute zu gerben. Man hielt lange die Galläpfelsäure und diesen Stoff für einerley Substanzen, weil sie beyde die Eigenschaft haben, das Eisen aus seiner Auflösung mit schwarzer Farbe niederzuschlagen, und sich immer zusammenfinden, wie in den *Galläpfeln*, den *Schleen*, dem *Blauholz*, der *Eichenrinde*, dem *Sumach* u. s. w.

§. 343.

Man kann diesen Stoff darstellen, wenn man in ein Galläpfeldekot so lange salzsaures Zinn tröpfelt, als ein Niederschlag erfolgt. Das in der Salzsäure aufgelöste Zinnoxid verbindet sich mit dem Gerbestoff, und fällt

f) *Marggraf* chemische Versuche, einen wahren Zucker aus verschiedenen Pflanzen, die in unsern Ländern wachsen, zu ziehen; in seinen chem. Schrift. B. II. S. 70. Uebersicht der Literatur über die von *Achard* vorgeschlagene Bereitungsart des Zuckers aus Runkelrüben; im Allgem. Journ. der Chem. B. II. B. III. B. IV. B. V.

Bericht an die mathemat. - physik. Klasse d. Nat. Instit. von Frankreich über den *Runkelrübenzucker*, abgestattet am 6ten Messid. 8ten Jahres von den *B. Cels, Chaptal, Darcet, Fourcroy, Guyton, Parmentier, Tessier, Vauquelin* und *Deyeux*. Uebers. und mit Anmerk. begleitet von *Wurzer*. Köln, 1801.

Bemerkungen über den Schleimzucker und Zucker in einigen Vegetabilien von *Deyeux*; im Journ. de la société des Pharm. an. 2. No. XI. p. 353.

damit zu Boden, die Gallussäure hingegen bleibt nebst der Salzsäure in der Flüssigkeit gelöst. Den Niederschlag wäscht man mit destillirtem Wasser ab. Um nun den Gerbestoff vom Zinnoxid zu trennen, verbreitet man den Niederschlag in einer beträchtlichen Menge Wasser und läßt Hydrothionsäure in Gasgestalt dadurch strömen. Dieses verbindet sich mit dem Zinnoxid, und nun fallen beyde zu Boden g). Der vom Zinnoxide geschiedene Gerbestoff löst sich im Wasser. Die Flüssigkeit wird jetzt einige Tage an die Sonne gesetzt, um die überflüssige Hydrothionsäure davon zu entfernen; man filtrirt sie dann und raucht sie in einer porcellainen Schaale ab.

g) Rapport au Comité de salut public, sur les nouveaux moyens de tanner les Cuirs, proposés par le Cit. Armand Séguin; im Journ. des Arts et Manufact. An 4. T. 2. p. 66. T. 3. p. 71.

Extrait d'un Mémoire de Mr. Proust, sur le principe tannant; in den Annales de Chimie. T. XXV. p. 225.

Hildebrandt's Chem. Betrachtungen der Lohgerberey. Erlangen, 1795.

Hermstädt wissenschaftliche Beurtheilung der Gerbekunst; im Allg. Journ. d. Chem. B. IV. S. 471.

Hermstädt Chemisch-technologische Grundsätze der gesammten Ledergerberey; oder theoretische und praktische Anleitung zur rationellen Kenntniß und Ausübung der Lohgerberey, der Corduan- und Saffiangerberey, der Juchtengerberey, der Weiß- und Sämischgerberey und der Pergamentfabrikation; zur allgemeinen Verbesserung und Vervollkommnung dieser Kunstgewerbe. Auf eigene Erfahrung gegründet, so wie nach den neuesten Entdeckungen der Chemie und Technologie bearbeitet. *Erster Theil*, welcher die allgemeine Vorbereitung in den chemischen Grundsätzen der Ledergerberey, so wie der Lohgerberey überhaupt und die Schnellgerberey insbesondere abhandelt. Mit 3 Kupfertafeln. Berlin, 1806.

§. 344.

Dieser Stoff schimmelt und fault nicht. Im Wasser aufgelöst, schäumt er, wie Seifenwasser. Er schmeckt herb und bitter. Nach dem Abdampfen ist er trocken, braun und auf dem Bruche glasirt. Im heißen Wasser löst er sich ganz auf; im Alkohol noch besser. Der thierische Leim wird aus seiner Lösung im Wasser durch ihn auf der Stelle präcipitirt und in ein Magma verwandelt, das die elastischen Eigenschaften des Klebers besitzt, im Wasser unauflöslich ist und der Fäulniß widersteht; hierauf beruht seine Anwendung zum Gerben.

§. 345.

Das *Harz* findet man *vorzüglich* häufig und rein in der Rinde, dem Holze, und den Wurzeln mehrerer Pflanzen; man findet es aber übrigens fast in allen Theilen der Pflanzen. Aus vielen schwitzt es aus der geritzten Rinde freiwillig hervor.

§. 346.

Im Wasser ist es unauflöslich, löst sich aber im Weingeist und den ätherischen Öhlen auf, zergeht in der Wärme, fließt in einer stärkern Hitze, läßt sich an der Flamme leicht anzünden, und besitzt einen mehr oder weniger starken Geruch.

§. 347.

Aus der Auflösung im Alkohol wird das Harz durch Wasser niedergeschlagen. Die Harze sind die vorzüglichsten Bestandtheile der Kütte und Firnisse.

§. 348.

Der *Kampher* stellt im reinen Zustande einen weißen, festen, durchscheinenden, glänzenden Körper

dar, von einem starken durchdringenden Geruch und Geschmack. Sein specifisches Gewicht ist 0,996.

§. 349.

Er wird vorzüglich aus dem Kampherbaume und aus einigen andern Vegetabilien durch Destillation vermittelt des Wassers erhalten und dann raffinirt. Viele Vegetabilien enthalten ihn, aber nur in sehr geringer Menge. Her *Proust* fand, daß aus dem Lavendelöhle, Salbeyöhle, Majoranöhle von Murcia sich bey der unmerklichen Ausdünstung viel Kampher abschied.

§. 350.

Er ist im Wasser auflöslich, löst sich aber im Wein-geist und in den Öhlen auf, läßt sich leicht entzünden, verbrennt mit heller Flamme, mit Rauch und Rufs, und verfliegt in der Wärme so wohl, als an der bloßen Luft, ohne etwas zurück zu lassen ^h).

§. 351.

Die *flüchtigen Öhle* (wesentlichen) haben einen starken, durchdringenden Geruch und scharfen, reizenden Geschmack, und sind so flüchtig, daß sie bey der Siedhitze des Wassers verfliegen, und sich durch die Flamme des Lichts, ohne vorher erhitzt zu werden, anzünden

^h) *Kämpfer* *Amoenitates exot.* Fascic. V. 772.

Grunow de *Camphora ex aliis stirp.*, quam lauro *Camph.* eliciend. Göttingae, 1780.

Bindheim in *v. Crell's* neuesten Entdeckungen, T. XI. S. 113.

Van-Marum in *Gren's* neuem Journ. der Phys. B. III. S. 13.

Dörffurt Abhandl. über den Kampher; herausg. von *Leonhardi*. Wittenberg und Zerbst. 1793.

lassen. Die mehrsten sind leichter, einige aber schwerer, als das Wasser.

§. 352.

Nur aus riechbaren Substanzen werden diese Öhle gewonnen. Sie besitzen ganz den Geruch der Substanz, aus der sie gewonnen sind. Die Meisten sind gelblich weiß, weiß und gelb. Mit der Zeit werden sie dunkler und braun. Einige sind roth, andre grün und wieder andre blau. Die bey dem Destilliren angewandte Hitze, Boden, Alter und Jahreszeit haben auf die Farbe derselben einen entschiedenen Einfluß.

§. 353.

Sie machen in den Vegetabilien immer nur einen sehr kleinen Antheil unter den nähern Bestandtheilen aus. Mehrere Pflanzen enthalten davon so wenig, deß es nicht zum Vorschein kömmt, wenn man nicht eine sehr große Menge dieser riechbaren Substanzen nimmt, sondern sich immer im Wasser löst.

§. 354.

Ihre Gewinnung geschieht meistens in einer kupfernen verzinnten Destillirblase. Man füllt sie mit der zu destillirenden Substanz bis zur Hälfte, und gießt so viel Wasser darauf, daß sie ganz damit bedeckt ist, darin schwimmt und den Boden der Blase nicht berührt. Man verwahrt die Fugen gut mit Mehlkleister und umwickelt die Röhre, die in die Vorlage geht, mit Papier. Man giebt ein schnelles Feuer, damit nicht ein Theil Öhl verfliegt, ehe das Wasser siedet und damit es schneller geschieden wird. Es muß, wie ein dünner Faden laufen, aber doch nicht in der Vorlage dampfend ankommen.

§. 355.

Das Wasser, in dessen Gesellschaft das ätherische Öhl mit übergeht, besitzt den Geruch und Geschmack des Öhls, nur schwächer, weil es etwas davon auflöst. Ein Öhl ist aber lösbarer im Wasser, als das andre. — Der Antheil Öhl scheidet sich vom Wasser nur ab, welcher mehr darin ist, als dasselbe auflösen kann. Je mehr man daher Wasser zur Destillation anwendet, desto weniger erhält man Öhl. Man darf aber auch nicht so wenig Wasser nehmen, daß man die Pflanze brenzlich macht, ehe alles ausgeschieden ist.

§. 356.

Die flüchtigen Öhle lösen sich zwar nur in geringer Menge Wasser auf. Man kann aber eine größere Menge damit verbinden, wenn man sie vorher mit Zucker abreibt und dann Wasser hinzugießt (Öhlzucker).

§. 357.

Die ätherischen Öhle verändern sich mit der Zeit und um so schneller, je mehr der Zutritt der Luft zu ihnen gestattet wird. Sie werden dann allmählig dicker, verändern Farbe und Geruch, und trocknen zuletzt zu wahren festen Harzen aus, die nun statt des vorigen Geruches einen unangenehmen Harzgeruch besitzen; dabey erzeugt sich eine Säure, die sogar die Korkstöpsel angreift.

§. 358.

Diese Erscheinung war schuld daran, daß man vormals glaubte: die flüchtigen Öhle seyen aus zwey nähern Bestandtheilen zusammengesetzt: aus einem flüchtigen (Spiritus rector) und aus einem gröbern harzigen Theile. Von diesem leitete man ihre Konsistenz; von jenem ih-

ren Geruch ab. Diese Meinung ist irrig, denn das Verderben der flüchtigen Öhle entsteht durch eine veränderte Grundmischung derselben, die von der Einwirkung des Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft bewirkt wird. — Dafs manche riechbare Substanzen kein ätherisches Öhl bey der Destillation geben, rührt daher, dafs das Öhl denselben entweder in sehr geringer Menge in denselben, oder sehr lösbar ist, oder endlich, dafs beydes zugleich statt hat.

§. 359.

Zieht man Wein, Brantwein oder Weingeist über solche Pflanzenstoffe ab, die einen starken Geruch haben, so lösen sie, vorzüglich der Weingeist, die wesentlichen Öhle auf, und führen diese mit über den Helm. Die Flüssigkeit hat den Geruch und Geschmack des Pflanzenstoffes, über den man sie abgezogen hat. Die Produkte dieser Destillation heißen *weinigte*, oder *geistige Wässer*. Bey der Destillation derselben befördert der Weingeist die Absonderung der flüchtig - öhligten Theile. Der Wein kann daher nur vermöge seines Gehaltes an Weingeist wirken. Man bediene sich also des letztern bey der Bereitung derselben. — Wenn man zur Destillation abzogener Wässer schreitet (das abzuziehende Flüssige sey Wasser oder Weingeist) muß man folgendes bemerken: Blumen und zarte Pflanzen werden unzerschnitten ins Gefäß gethan; denn sie verlieren beym Zerschneiden leicht etwas von ihrem Geruch. Wurzeln, Rinden, Hölzer werden zerschnitten, Beeren, Früchte und Saamen aber gequetscht. Die Blase fülle man zur Hälfte und gielse so viel Flüssigkeit auf, dafs der vierte Theil der Blase leer bleibt. Nun setze man den Hut (von reinsten Zinn) auf, fülle den Hutabkühler mit Wasser an, und verklebe die Fugen. Alsdann bringe man die

Flüssigkeit zum kochen, und mindere das Feuer so, daß das Destillat zwar ununterbrochen, aber nicht stärker, als ein dünner Strahl läuft. Die Destillation wird beendigt, sobald der Geruch des Wassers anfängt geringer zu werden i).

§. 360.

Alle ätherischen Öhle vermischen sich mit einander, und auch mit fetten Öhlen. Sie lösen natürliche Balsame, Harze, Cautschuck. Die concentrirte Schwefelsäure erhitzt sich mit denselben, verdickt sie, verwandelt sie in kohlige Harze und wird zur schweflichten Säure, wenn sie schnell zu denselben geschüttet wird. Die oxydirte Salzsäure verdickt sie sehr schnell. Die Salpetersäure entzündet, wenn sie concentrirt ist, dieselben (vorzüglich jene die im Wasser zu Boden sinken) oder verdickt sie in einem Harze. Durch verdünnte Salpetersäure werden sie alle in Kleesäure verwandelt.

§. 361.

Die *fixen Öhle* (milde, fette, schmierigte) vereinigen sich nicht mit Wasser, oder Alkohol, und unterscheiden sich schon dadurch von den flüchtigen Öhlen. Man erhält sie durch das Auspressen verschiedener Pflanzentheile, als der Oliven, der Mandeln, des Leinsaamen u. m. a. Sie besitzen, wenn sie rein sind, wenig Geruch und Geschmack, verflüchtigen sich nicht in

i) Ueber *Boerhavens* belebenden Geist: von *Fourcroy*. von *Crell's* chem. Annal. 1799. B. II. S. 38.

Remmler's Tabelle über die Menge des wesentlichen Öhles in Gewächsen. Erfurt, 1789.

Westrumb Handb. d. Apothekerkunst.

der Siedhitze des Wassers, sondern erst bey 600° F, und entzünden sich bey einer Erhitzung, die bis zu ihrer Verflüchtigung reicht; ernähren daher die Flamme nur vermittelst eines Doctes, und sind specifisch leichter, als das Wasser.

§. 362.

Um sie zu gewinnen, werden die Saamen und Kerne von ihren harten Schaalen und andern fremdartigen, nicht dazu gehörenden Theilen gereinigt und zerstampft, und dann, nachdem man sie dem Dampfe des siedenden Wassers ein wenig ausgesetzt hat, in hänfenen Säcken zwischen hölzernen oder metallenen Platten, die man gelinde erwärmt hat, ausgepresst. — Zu starke Erhitzung ist dem Öhle sehr schädlich. Zu kaltes Pressen bringt Verlust an Ausbeute. Die frisch ausgepressten Öhle sind immer trübe wegen der mit ausgepressten schleimigen Theile; sie vereinigen sich durch Ruhe.

§. 363.

Einige fixe Öhle sind weiß, andre gelblich, wieder andere braun. Manche werden an der Luft trocken, andre bleiben immer schmierig. Einige sind bey der gewöhnlichen Temperatur stets flüssig, andre hingegen fest (*Pflanzenbutter*). Viele erstarren in einer mäßigen Kälte, andre können eine sehr große Kälte vertragen. Man kann die verschiedenen fetten Öhle des Pflanzenreichs als besondere Arten einer Gattung betrachten.

§. 364.

Sie erhalten mit der Zeit einen üblen Geruch und scharfen beissenden Geschmack, oder werden *ranzigt*. Dies erfolgt um so eher, je heißer sie ausgepresst und je weniger sie vor dem Zutritte der Luft geschützt wer-

den; beym Zutritt der Luft entzieht nämlich das Öhl der Luft den Sauerstoff und verändert dadurch seine Mischung; es bildet ein besonderes Oxyd, von dem der widrige, unangenehme Geschmack herrührt.

Man räth sehr häufig, die Öhle durch Waschen derselben mit Wasser und Sand, Wasser und Kochsalz, Wasser und Kohle, auch wohl durch Waschen mit Weingeist oder Essig, vom Schleim zu reinigen und vor dem Verderben zu schützen; aber diese Handgriffe sind nur bey kleinen Quantitäten anwendbar und können doch nicht *vollkommen* das *Ranzigtwerden* verhüten, da dasselbe nicht *bloß* in dem den Öhlen anhängenden schleimigen Theile seinen Grund hat, sondern auch in der veränderten Grundmischung des Öhles selbst.

§. 365.

Die fetten Öhle verbrennen gewöhnlich mit Flamme und Rauch, der sich an kalte Körper als ein feiner schwarzer Ruß anlegt. Dieser Ruß ist bloß ein Theil der unzersetzten Kohle des Öhls, die wegen des verhinderten Zutritts der reinen Luft zum Innern der Flamme nicht verbrennen konnte. Trifft man die Einrichtung, daß die Luft alle entzündlichen Theile berühren kann, so entsteht weder Rauch, noch Ruß. Dies ist der Fall bey der *Argand'schen* Lampe. Hier bildet sich nur Kohlensäure und Wasserdunst.

§. 366.

Die fixen Öhle lassen sich mit dem Wasser durchaus nicht mischen. Schüttet man beyde durch einander, so entsteht eine milchigte Flüssigkeit, die bald wieder hell wird. Reibt man sie aber mit einem dicken Pflanzenschleime und gießt nachher Wasser zu, so erhält man

eine milchweisse Flüssigkeit (Emulsion), aus der sich das Öl erst dann wieder absondert, wenn der schleimige Theil sauer wird.

Versuch 114.

Man stosse einen öhligen Saamen z. B. Mandeln mit wenigem Wasser zu einem Teige, giesse allmählig mehr Wasser hinzu, und drücke alles durch ein leinen Tuch, so erhält man eine Emulsion (Mandelmilch) die aus dem fetten Öhle und dem Pflanzenschleime der Mandeln besteht.

§. 367.

Die ätzenden Alkalien lösen die fetten Öhle vollkommen auf, und bilden damit wahre chemische Verbindungen (*Seifen*). Das Natron giebt damit eine harte Seife, das Kali aber keine ganz feste, wenn man nicht Kochsalz zusetzt, welches eine Tauschverbindung bewirkt. — Öhle, die in der Kälte schwer gerinnen, geben auch nur schmierige Seifen.

§. 368.

Die Seife löst sich in destillirtem Wasser und Alkohol vollkommen auf. Alle Säuren, selbst die Kohlenstoffsäure zersetzt sie. Das ausgeschiedene Öl ist aber nun in seiner Mischung so verändert, daß es sich beynahe ganz in Alkohol löst. Verschiedene alkalische und erdige Salze zersetzen sie durch doppelte Wahlverwandtschaft; daher gibt schon Wasser, das viel Gyps enthält, damit im Wasser flockigte Niederschläge *).

k) *Brandis* Comment. de oleorum unguinosorum natura. Göttingae, 1785. *Arnemann* Comment. de Oleis unguinos. Göttingae, 1785.

V e r s u c h 115.

Man vermische einen Theil von der Solution des Natrons, deren specifische Schwere nicht unter 1,56 ist, mit zwey Theilen frischem Olivenöhle und rühre es um. Die Mischung wird sich verdicken, fest werden, und Seife seyn.

§. 369.

Als einen nähern Bestandtheil des Pflanzenreichs muß man auch das *Caoutchouk* (elastisches Harz, Federharz) ansehen. Es ist im Wasser und Weingeist unlöslich, brennbar, sehr dehnbar, contractil, wird in gelinder Hitze weich, schmilzt in stärkerer mit Verlust seiner Schnellkraft.

§. 370.

Seine Auflösungsmittel sind der rectificirte Schwefeläther, ätherische Öhle (Rosmarin-Terpenthinöhl) und das rectificirte Berg- oder Steinöhl. — *Grossart* hat eine Methode angegeben, das Cautschuck, ohne es zu lösen, in verschiedene Formen zu bringen. Es wird ein Stück davon in dünne Riemen zerschnitten, und diese in kochendem Wasser geweicht bis ihre Ränder klebend werden,

Berthollet über die Verbindungen der Öhle mit den Erden, flücht. Laugens. und metallischen Wesen; in den *Mémoires de l'Acad. royale des Sciences*. 1780. S. 1. ff.

Über die Reinigung der Öhle: *Göttlig's* Taschenb. 1780. 1781. 1782. 1799. *Sheldrake* im Allg. Jour. d. Chem. B. IV. S. 198. *Siffert* in den *Actis Acad.* Beford, 1777. S. 26.

Wollseife: *Chaptal* in *v. Crell's* Chem. Annal. 1798. B. I. S. 412.

Fischseife: *Crook* im Allg. Jour. d. Chem. B. II. S. 579.

Famezon a. a. O. B. III. S. 448.

den, dann werden sie über die Form ganz dichte gewickelt, ihre Ränder zusammengedrückt, ein Band darüber gewunden und alles mit Bindfaden umwickelt. Man löst den Faden und das Band ab, wenn alles trocken ist, und befördert das Herausnehmen des Modelles durch Erwärmung im Wasser.

§. 371.

Das Caoutchouk enthält außer den, den Vegetabilien gewöhnlichen Bestandtheilen, auch den Stickstoff. — Es hießt als ein milchweißer Saft aus der *Caoutchoua elastica*, *Cecropia*, *peltata*, *Caetus*, *Ficus indica*. *Tielebein* hat eine ähnliche Substanz in den Beeren der *Mistel*, *Kunde* im *Mastix*, *Buchholz* im *Mohnsaft* angetroffen 1).

Die vortrefflichen allgemein bekannten biegsamen Röhren, Cathedern u. s. w. meines Freundes, des Herrn Professors *Pickel* in Würzburg sind nicht von Federharz, wie man häufig wähnt, sondern werden vermittelt einer Zusammensetzung bereitet, die zu manchem chirurgischem Gebrauche weit vorzüglicher und obendrein weit wohlfeiler sind, als wenn sie (nach *Theden*) von Caoutchouc verfertigt wären. Herr *Pickel* hat sein Verfahren schon längst öffentlich bekannt gemacht *m*).

1) *Juliaans* Diss. de resina elast. Cajennensi. Traj. ad rhen. 1780. Expériences sur le suc, qui fournit la Gomme elastique; par M. *Fourcroy*; in den Annales de Chim. T. XI. p. 225. Sur un Moyen de dissoudre la résine Caoutschouc et de la faire reparoitre avec toutes ses qualités; par M. *Macquer*; in den Mém. de l'Acad. roy. des Sciences. 1768. p. 205. *Grossart*; in den Annales de Chim. T. XI. p. 143.

m) *Richter's* Chirurg. Bibl. B. VI. S. 512.

Bernstein's prakt. Handb. f. Wundärzte. B. II. S. 5.

§. 372. *Der Schleim ist trocken unter dem Namen Gummi bekannt.*

Er quillt aus einigen Bäumen; wie z. B. das arabische Gummi, der Tragant u. a. Er ertheilt dem Wasser eine gewisse Zähigkeit und Klebrigkeit, einen faden Geschmack, und bleibt nach dem Verdunsten der Flüssigkeit als ein geruchloser Körper zurück, der durchsichtig, spröde, zerreiblich ist, in der Wärme nicht zergeht, sich im Alkohol gar nicht, leicht aber im Wasser löst.

§. 373.

Der Pflanzenschleim macht einen vorzüglichen Bestandtheil aller Vegetabilien aus und ist am häufigsten in den Wurzeln, frischen Stielen, und Blättern vorhanden. Reines Gummi und reiner Schleim sind nicht verschieden. Der Schleim verschiedener Pflanzen oder ihrer Theile ist auch nicht wesentlich von einander verschieden, und die Verschiedenheit, die man an ihnen wahrnimmt, ist andern fremdartigen beygemischten Theilen zuzuschreiben. Oft ist ihm Pflanzeneyweiß beygemischt, wie dem Tragacant, dem Schleim der Quittensaamen; manchmal der Extractivstoff, wodurch er denn gelb, oder braun aussieht. In ältern Zeiten nannte man jeden verhärteten Saft, welchen man von Bäumen sammelte, *Gummi*; daher kömmt es, daß jetzt noch viele Substanzen sehr uneigentlich mit diesem Namen belegt werden, z. B. der Asand, Kopal, Masix u. a. m.

§. 374.

Bergmann erhielt durch die Behandlung des arabischen Gummi mit Salpetersäure Kleesäure, *Hermbstädt* Weinsteinsäure, *Scheele* Äpfelsäure und Kleesäure. *Vauquelin* liefs in eine Auflösung desselben oxydirte

Salzsäure gehen und fand nach einigen Tagen das Gummi fast ganz in Citronensäure verwandelt. Diese Säuren wurden aus den Bestandtheilen des Gummi während der Behandlung erzeugt, und die jedesmal erzeugte Säure hängt von dem größern oder geringern Verhältniß des Sauerstoffs ab ⁿ).

§. 375.

Das *Gummiharz* (Schleimharz) fließt, als ein milchigter Saft aus einigen Gewächsen und erhärtet an der Luft, z. B. *Euphorbium*, *Asand*, *Gummigutt* u. a. Diese mehr, oder weniger spröde, undurchsichtige und riechbare Substanz ist weder im Weingeiste, noch im Wasser vollkommen auflösbar, weil sie gummig und harzig zugleich ist. Reibt man die Gummiharze mit Wasser, so machen die gummigen Theile die harzigen mit dem Wasser mengbar und es bildet sich eine Emulsion. Das Verhältniß der gummigen Theile zu den harzigen ist in den Gummiharzen sehr verschieden. — Das *Kino* enthält unter allen den mehrsten Schleim.

§. 376.

Die Gummiharze haben im *Äußern* viel Ähnliches mit den Harzen. — In geistig-wässerigen Flüssigkeiten, z. B. in Weingeist, der mit Wasser verdünnt ist, in geistigen Bieren, auch in Essig werden sie vollkommen aufgelöst. In der Wärme werden sie zwar klebrig, brennen aber nicht mit so heller Flamme, und geben, in verschlossenen Gefäßen der Hitze ausgesetzt, weniger Öhl

M 2

ⁿ) *Hermstädt's* phys. chem. Vers. B. I. S. 205.

Scheele in *v. Crell's* Chem. Annal. 1785. B. II. S. 299.

Vauquelin in den *Annales de Chimie*. T. VI. p. 178.

und Säure, aber mehr Wasser und Kohle, als die Harze. Durch Kunst erhält man diese Gummiharze, wenn Pflanzenkörper, die Gummi und Harze zugleich enthalten, mit verdünntem Weingeist ausgezogen, und dieser, nachdem er filtrirt worden, wieder abgedampft wird. — Die im Handel vorkommenden Gummiharze sind oft mit Blättern, Saamen, Spänen u. d. gl. verunreinigt. Um sie davon zu reinigen, muß man diejenigen, die sich nicht bey jedem Wärmegrad der Atmosphäre stoßen lassen, wie z. B. stinkender Asand, Myrrhe u. d. gl. vorzüglich aber Galbanum und Sagapen, bey *strengem* Froste im Winter stoßen lassen, durch feine Siebe sieben und das Pulver gehörig aufbewahren. Man kann sie auch zerbrechen, in eine Thierblase thun und diese so lange in heißes Wasser tauchen, bis das Gummiharz flüssig ist. Man drückt dies dann durch ein leinenes Tuch. — Das Verfahren dieselben, um sie zu reinigen, auf dem Feuer in Essig aufzulösen, die Solution durchzuseihen und dann wieder abzukochen, ist durchaus fehlerhaft; denn auf diese Weise verliert man die flüchtigen Bestandtheile; die Gummiharze werden leicht verändert und verbrannt, und sind am Ende der Arbeit immer mit Essigextract und starker Essigsäure vermischt.

§. 377.

Den *Kleber* (Colla, thierisch - vegetabilische Materie) erhält man, wenn man z. B. Waizenmehl mit Wasser zu einem steifen Teige knetet, diesen einige Zeit mit den Händen drückt und wälgt, ihn dann in einen Beutel von nicht zu dicker Leinwand steckt, und unter stetem Drücken und Aufgießen von frischem Wasser ihn so lange mit kaltem Wasser wäscht, als derselbe trübe und milchweiß abläuft, das Residuum in dem Beutel ist dann der Kleber.

§. 378.

Er ist ein zäher contractiler Stoff, der, so lange er noch feucht ist, beym Breitziehen glänzend und membranartig aussieht, sich weder im Wasser und in Öhlen, noch im Weingeiste, wohl aber in Säuren und reinen Alkalien auflöst.

§. 379.

Feucht der Luft ausgesetzt, wird er nicht sauer, sondern fault, wie andere thierische Materien. Stark erhitzt schrumpft er ein, wird zu einer braunen, halbdurchsichtigen, hornartigen Masse, und riecht beym Verbrennen, wie ein thierischer Stoff. Wird er, wie andre vegetabilische Substanzen, in einer Retorte destillirt, so erhält man Ammoniak.

§. 380.

Der Kleber macht einen vorzüglichen Bestandtheil des Pflanzenreichs aus. Wir finden ihn häufig in den Samen der Getraydearten; vorzüglich im Waizen. Auch in den Schwämmen ist er in vorzüglicher Menge. Da die Vegetabilien, welche ihn enthalten, gut nähren, so hält man den Kleber für eine sehr nährende Substanz o).

§. 381.

Die *Stärke* (Kraftmehl, Satzmehl) ist nur im Wasser auflöslich, wenn dieses auf 160° F. erhitzt ist; im kalten Wasser, Weingeist und in Öhlen ist sie nicht auflösbar.

o) *Parmentier* recherches sur les végétaux nourissans, qui dans le tems de disette peuvent remplacer les alimens ordinaires, à Paris, 1781.

Mémoire sur la partie glutineuse du froment, par *Tessier*; in den Mémoires de l'Institut nat. T.I. p. 549.

Sie befindet sich in allen mehligten Saamen, Früchten, Wurzeln; häufig im Waizen, Kartoffeln. Wird sie feucht der Luft ausgesetzt, so wird sie sauer.

§. 382.

Man erhält sie, wenn man das kalte Wasser, was man zum Kneten des Teiges bey der Darstellung der Colla gebraucht hat, ruhig stehen läßt; sie fällt dann, als ein weißer Bodensatz nieder. Raucht man das Wasser, aus dem sich die Stärke geschieden hat, ab, ehe es sauer geworden ist, so bleibt eine braune süßlich-schmeckende Substanz zurück (schleimigtzuckerartiger Bestandtheil des Mehls).

§. 383.

Reines Satzmehl ist sich völlig gleich, es mag aus diesem oder jenem Pflanzenkörper gezogen seyn. Es ist dasselbe in der Zaunrübe, der Aronswurzel, der Päonie, der Wasserlilie, im Sago, in der Salep, u. s. w. *p*).

V e r s u c h 116.

Man reibe Kartoffeln, nachdem sie gesäubert sind, ganz fein, rühre den Brey mit vielem kalten Wasser an und lasse ihn durch ein Sieb laufen. Man wiederhole dies so oft, bis das Wasser nicht mehr milchig wird. Das Wasser wird nun abgegossen. Durch die Ruhe läßt es das Satzmehl fallen, welches man sammlet und trocknet.

p) Robert Jameson über die Natur der Stärke; in der Bibl. britan. Vol. VIII. No. 60. p. 141.

Jägerschmid's Abhandl. über die Bereitungsart der weißen Stärke. Mannheim, 1797.

§. 384.

Der *Extractivstoff* ist in allen Vegetabilien, in größerer oder geringerer Menge, enthalten. Er löst sich im Wasser und im Alkohol auf, und unterscheidet sich von andern Stoffen des Pflanzenreichs, durch seine große Verwandtschaft zum Sauerstoff. Er zieht ihn aus der Atmosphäre an, oder aus Säuren, die nur schwach damit zusammenhängen, wird durch diese Verbindung gefärbt, und verliert seine Löslichkeit im Wasser.

§. 385.

Er enthält außer den gewöhnlichen Bestandtheilen der Pflanzen noch Stickstoff. Gewöhnlich erhält man ihn aus den Vegetabilien in Gesellschaft einiger Salze (essigsaures Kali und Ammoniak und Kalk, salpeter- und salzsaures Kali). Diese Substanz ist übrigens bey weitem noch nicht hinlänglich bekannt. Das, was wir davon wissen, verdanken wir den Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin* 9).

§. 386.

Die meisten Pflanzen theilen dem Wasser, das zu ihrer Ausziehung dient, eine Farbe mit. Der färbende Theil wird *Färbestoff*, oder das *Pigment der Pflanze* genannt. Die Pigmente des Pflanzenreichs machen aber keine eigenthümliche nähere Bestandtheile aus, sondern entstehen entweder aus einer Mischung mehrerer näherer Bestandtheile derselben, oder gehören zu einer oder der andern Art derselben; daher erfordern sie auch verschiedene Auflösungsmittel.

9) *Fourcroy* in den *Annales de Chimie*. T. VIII. p. 114.

Mémoire sur le principe extr. de Végétaux; par *Vauquelin*;
im *Journ. de la soc. der Phar.* T. I. No. 13. p. 133.

§. 387.

Einige entwickeln sich während der Gährung (*Lackmus, Indig, Orlean*) oder lassen sich an Erden heften (*Lackfarben*) oder werden durch Eindickung der Säfte gewonnen (*Saftfarben*). Auch aus einigen thierischen Körpern kann man Pigmente erhalten (*Cochennille*).

§. 388.

Die Pigmente werden durch den Einfluß des Sauerstoffs und durch Veränderung der Mischung sehr mannigfaltig abgeändert. Sie besitzen zu den verschiedenen Arten von Zeugen eine verschiedene Affinität. Letztere bedürfen nach ihrer eigenen verschiedenen Natur und nach der verschiedenen Beschaffenheit der Pigmente eine Vorbereitung durch Beitzmittel (Alaun, Weinstein, Zinnauflösung u. m. a.) welche theils die Mischung der Substanz der Zeuge, theils die Natur des Pigments umändern.

§. 389.

Auf der Veränderung der Mischung, welche die Pigmente durch gemeinschaftliche Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit, oder schneller durch Einwirkung der oxidirten Salzsäure erleiden, beruht auch das Zerstören derselben oder das *Bleichen* der Zeuge ^r).

*) *Berthollet's Handbuch der Färbekunst* a. d. Franz. von *Göttling* B. I. II, Jena, 1792. *Bancroft's* engl. Färbebuch übers. von *Jäger*, Leipzig, 1797.

Tenner's Anleitung vermittelst d. dephl. Salzsäure zu bleichen, 3te Aufl. Leipzig, 1800. *Westrumb's* Chem. Abhandlungen, B. I, S. 393. B. III, S. 2.

Bleichen des Papiers: Pajot im polytechn. Magazin. B. I. S. 353.

Versuch 117.

Zu einer Abkochung der Färberröthe mit Wasser thue man eine Auflösung des schwefelsauren Alauns. Die Alaunerde wird sich mit dem Färbestoff verbinden und einen farbigen Niederschlag oder Lack geben.

Versuch 118.

Zu der nämlichen Abkochung thue man etwas salzsaures Zinn. Das Zinnoxid wird den Färbestoff ausziehen und einen unauflöslichen Niederschlag bilden.

§. 330.

Das *Pflanzeneyweiß* (Eyweißstoff) kömmt in vielen Stücken mit dem Kleber überein, ist aber in andern doch von demselben unterschieden. Es bildet beym Eindicken frischer Pflanzensäfte den Schaum und giebt wahrscheinlich, nebst dem Kleber, den Stoff zur Bildung der festen Theile der Pflanzen her. Es geht schnell in Fäulniß über, wenn es feucht einer warmen Luft ausgesetzt wird, und verbreitet dabey einen stinkenden ammoniakalischen Geruch. Es ist analogisch wahrscheinlich, daß durch die Vegetation der Kleber leicht in Pflanzeneyweiß und umgekehrt das Pflanzeneyweiß in Kleber übergehen kann. Beyde Stoffe sind in allen sehr nährenden Vegetabilien gegenwärtig.

Versuch 119.

Um das Pflanzeneyweiß zu erhalten, presse man den Saft aus der frischen *Kresse*, filtrire denselben, bis er völlig helle geworden ist und sich alles Satzmehl auf dem Filter abgeschieden hat, schütte nun den klaren Saft in eine gläserne Flasche, und stelle sie in kochendes Wasser; es wird sich eine weiße flockigte Substanz absondern, die, durch ein Filtrum geschieden und ausge-

waschen, alle Eigenschaften des thierischen Eyweisses besitzt. Sie ist dick und zähe, war vorher im kalten Wasser löslich, gerann aber in der Hitze, und ist nun im kalten und kochenden Wasser, so wie auch im Alkohol, unauflöslich. In concentrirten Säuren löst sie sich in geringer Menge, in ätzenden Alkalien aber leicht auf. Nach dem völligen Austrocknen wird sie hornartig und durchscheinend *).

§. 391.

Der *fadige Theil* (Holzfaser) bleibt nach Absonderung aller vorhin erwähnten Bestandtheile übrig, und stellt gleichsam das Skelet der Pflanze vor. Es ist um so häufiger da, je härter das Holz ist. Er ist brennbar und in der Hitze zerstörbar; im Wasser, Weingeist, Öhlen und Alkalien unauflöslich. In der Destillation giebt er die brandige Holzsäure, und in der Retorte bleibt eine schwarze Substanz, die Kohle zurück. Ein Bestandtheil der Pflanzenfaser, der sich bald in gröfserer oder geringerer Menge findet, ist die Kieselerde *).

§. 392.

Die nähern Bestandtheile der *thierischen Körper* kann man in *wesentliche* eintheilen und in solche, die nur *zufällig* bey ihnen angetroffen werden und meist durch Veränderung der Mischung der *wesentlichen* er-

*) Mémoire sur l'existence de la matière albumineuse dans les Végétaux, par *Fourcroy*; in den *Annales de Chimie*. T. III. p. 252.

*) Expériences et observations sur la terre siliceuse entrant comme partie integrante dans l'épiderme de certains végétaux, ou contenue dans quelquesunes de leur parties; par *H. Davy*; im *Journ. de phys.* T. VI. p. 202.

zeugt werden; zu jenen gehören die *Gallerte*, das *Eyweiss*, die *Faser* und die *Knochenmaterie*; zu diesen *Salze*, *Säuren*, *Gifte*.

§. 393.

Die chemische Analyse animalischer Substanzen ist noch beschwerlicher, mühsamer und verwickelter, als die der Vegetabilien; dazu kommt noch, daß die thierischen Stoffe sehr leicht von selbst eine Veränderung erleiden, so bald sie abgestorben sind ^{u)}).

§. 394.

Die *Gallerte* ist im Thierreiche, was der Schleim im Pflanzenreiche ist; sie kommt auch in vielen Stücken mit erstem überein. Sie ist, wie dieser, im Wasser auflöslich, nicht aber im Alkohol. Dadurch aber unterscheidet sie sich vom Schleime, daß sie zwar, mit Wasser verdünnt und der Wärme ausgesetzt, in eine saure Gährung, aus dieser aber sehr schnell in Fäulniß übergeht, und dabey einen stinkenden ammoniakalischen Geruch verbreitet, den der Schleim nicht giebt; und daß sie aus ihrer Auflösung im Wasser durch den *Gerbestoff* niedergeschlagen wird.

§. 395.

Im warmen Wasser ist sie leicht auflöslich (Fleischbrühe), gerinnt durch Verdampfung zu einer durchscheinenden, weichen, etwas contractilen Masse (*Sulze*),

^{u)} *Fontana* Abhandl. über das Viperngift etc, B. I. II. Berlin, 1787.

Jordan Disquis. chem. evictorum regni animalis ac vegetabilis elementorum. Göttingae, 1799.

dann zur *tragbaren* Suppe; wird endlich bey weiterm Austrocknen in der Hitze fest und hornartig, bleibt aber im Wasser auflösbar (*Leim*).

§. 396.

Die Gallerte findet sich, auſſer dem Fleiſche, in mehreren thieriſchen Theilen, in den Knochen, Klauen, Hörnern, Häuten, Knorpeln u. ſ. w. und macht überhaupt einen vorzüglichen nähern Beſtandtheil der feſten und weichen Theile, nicht bloß der warmblütigen Thiere, ſondern auch der Fiſche und Amphibien aus. Sie iſt die Grundlage der Suppen, Fleiſchbrühen u. ſ. w. deren nährende Eigenschaft davon abhängt v).

§. 397.

Das *Eyweiß* (gerinnbare Lymphe) beſitzt viele ausgezeichneten Eigenschaften. Es gerinnt zu einer weißen, feſten Subſtanz durch Einwirkung des Sauerſtoſſs, der Säuren, der metalliſchen Auflöſungen, des Weingeiſtes und durch Erhitzung zu 160° F. Der Luft ausgeſetzt geht es in Fäulniß über. In reinen Alkalien iſt es auflöslich, und wird durch Säuren aus ihnen wieder geſchieden. In Öhlen iſt es unauflöslich. Es macht den Hauptbeſtandtheil des Blutwaſſers, der lymphatiſchen Flüſſigkeit aus, bildet die gerinnbare Lymphe, den Käſe und das Eyweiß der Eyer. Bey Bereitung der Fleiſchbrühe bildet es den Schaum w).

v) Chemiſche Unterſuchung des Fleiſches, das man gewöhnlich zu Suppen anwendet, von *Geoffroy* dem jüngern; in v. *Crell's* neuem chem. Archiv. Th. III. S. 177.

Wurzer Etwas über die *Rumford'schen* Suppen. 3te Aufl. Köln, 1803. f.

w) *Pouelle* im Journ. de médecine. T. XI. p. 59.

Wurzer in *Kan-Mons* Journ. de Phys. et de Chim.

§. 398.

Der *fadenartige Theil* (Faserstoff) ist die Basis des musculösen oder fleischigten Theils der Thiere, und bleibt mit dem Eyweißstoff verbunden, wenn alle auflösliche Theile durch Wasser gewaschen werden. Man kann ihn auch aus geronnenem Blute erhalten, wenn man es auf ein Sehtuch legt, und so lange Wasser aufgießt, bis der faserige Theil allein zurück bleibt. Alle weiche feste Theile, wie das Zellgewebe, die Häute, die Membranen, die Ligamente, die Knorpel, Nägel, Haare u. a. m. haben ihn ebenfalls zur Grundlage.

§. 399.

Der fadenartige Theil ist im Wasser nicht auflöslich, gerinnbarer als Eyweiß und bildet weißliche zähe Fasern; im Ammoniak löst er sich nicht auf, auflöslicher ist er in Säuren und dem Kali und Natron. Er coagulirt bey bloßer Berührung von der Luft in einer Temperatur von 120° F. Seine Struktur ist fibrös.

§. 400.

Der fadenartige Theil verbrennt auf glühenden Kohlen mit einem sehr stinkenden Geruch, und giebt, wenn er einer trocknen Destillation unterworfen wird, kohlenstoffsaures Gas, Wasserstoffgas, flüssiges und festes kohlenstoffsaures Ammoniak, und ein zähes, stinkendes, dickes, brandiges Öl. Die Kohle giebt beym Einäschern kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk.

§. 401.

Die *Knochensubstanz* ist weißlich und unschmackhaft, löst sich in Säuren auf, ist aber im Wasser, Weingeist, Öhlen, ätzendem Kali und Natron unauflöslich.

§. 402.

Man erhält sie aus den Knochen der warmblütigen Thiere und ihren Hörnern, aus den Gerippen der Amphibien und Fische, wenn sie von allen fremdartigen Theilen gereinigt, und durch öfteres und anhaltendes Auskochen mit Wasser ganz von ihrer Gallerte befreiet sind. Diese Substanz ist noch nicht gehörig untersucht ^{x)}.

§. 403.

Alle angeführten nähern Bestandtheile der organisirten Körper würden sich ruhig und ununterbrochen im Gleichgewicht neben einander erhalten, wenn nicht dasselbe durch stete Einwirkung einfacher Stoffe unaufhörlich angefeindet würde, und dadurch bald ein Theil der mit einander vereinigten Stoffe entfernt, bald die vorige Mischung aufgehoben oder verändert würde. Hierdurch eben erreicht die Natur ihren hohen Zweck, den „*Circulus aeterni motus*“ in rastloser Thätigkeit zu erhalten; denn unverkennbar liegt es tief in ihrem Plane, keinem Wesen Ruhe und Stillstand zu gewähren.

§. 404.

In den lebenden Thieren und Pflanzen scheint das Gleichgewicht der entfernteren Bestandtheile, die ihnen durch die Atmosphäre und Nahrungsmittel zugeführt werden, theils durch die concreteren Excretionen, theils durch verschiedene Arten von Ausdünstung erhalten zu werden. Hierhin gehört bey den Thieren die Ausscheidung des angehäuften Kohlen- und Wasserstoffs durch das Athemholen, durch die Perspiration der Haut, die

^{x)} Gren's Syst. Handb. d. Chemie. Th. II. S. 378.

Scherer's Allg. Journ. d. Chem. B. III. S. 470.

so wohl tropfbarflüssig im Schweiss, als auch gasförmig statt findet; des angehäuften Stickstoffs durch die Harnwege u. s. w.

Die Pflanzen entwickeln beym Einflusse des Lichts Sauerstoffgas, im Schatten irrespirable Gasarten. Zur allgemeinen Bestimmung bedarf dies indess immer noch mancher Untersuchung. Durch Einfluß des Sauerstoffs wird ihre Keimkraft erhöht und begünstigt, indem der angehäuften Kohlenstoff hierdurch entfernt wird *y*).

§. 405.

Die von selbst erfolgende Entmischung der vegetabilischen Körper bey dem Einflusse der Wärme, der Luft und des Wassers, bey welcher entweder ein weinartiges Getränk oder Essig erzeugt wird, nennt man gewöhnlich die *Gährung*. In mancherley Beziehung ist diese Entmischung mit allen ihren Erscheinungen interessant, und ihre Resultate haben auf die Industrie, den Wohlstand, so gar auf die Glückseligkeit einer zahllosen Reihe von Menschen einen entschiedenen Einfluss.

y) Lavoisier's Schriften. Th. III. S. 357. T. V. S. 135.

Albernethy's Chir. und physiolog. Versuche übersetzt von Brandis. B. I.

Fischer's Bibliographie über die Respiration der Thiere. — In Cavallo's Vers. über die med. Anwendung der Gasarten. S. 261.

Rouelle im Journ. de médecine. 1776.

Fourcroy und Vauquelin in v. Crell's Ch. Annal. 1800. B. I.

v. Humboldt's Aphorismen aus d. chem. Phisiol. d. Pflanzen übers. v. Fischer. Leipz. 1794. Ingenhous's über Ernährung d. Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens, übers. v. Fischer. Leipz. 1798.

gährung des Zuckers §. 406.

Die verschiedene Beschaffenheit der Produkte giebt den Aufschluss über die dabey eintretenden Änderungen der Mischungsverhältnisse. In dem ersten wird, durch Entfernung des Kohlenstoffs im Zuckergehalte der gährenden Flüssigkeiten, der Wasserstoff mit einem geringeren Theile des Kohlenstoffs in eine entzündliche und berauschende Flüssigkeit umgeändert. Durch Verlust des Wasserstoffs und Oxygenirung des übrigen Hydro-Carbonats wird der Essig erzeugt.

§. 407.

Bedürfnis und Luxus hat die Menschen vielerley geistige Getränke aus verschiedenen Pflanzenstoffen bereiten gelehrt; aber die Erfahrung zeigt, daß immer nur zuckerartige Materien dazu fähig sind. Das Daseyn derselben ist die erste nothwendige Bedingung zur Hervorbringung der geistigen oder Weingährung. Die zweyte ist ein gehöriges Verhältniß Wasser; denn der reine Zucker geht nicht in die Gährung, sobald keine Feuchtigkeit gegenwärtig ist. Die dritte Bedingung ist eine mäßige Temperatur, die nach der verschiedenen Beschaffenheit der gährenden Substanzen etwas verschieden seyn kann; die vierte endlich ist die Hinzumischung einer fremdartigen Materie, wie z. B. in den Säften der süßen Früchte Schleim, Satzmehl, färbende Theile u. s. w. — Der Zutritt der atmosphärischen Luft ist keineswegs wesentlich, wie Lavoisier bewiesen hat.

§. 408.

Bey der Weingährung zeigt sich eine innere Bewegung, die man bey einer größern Masse auch durchs Ohr wahrnehmen kann. Die Flüssigkeit wird trübe, undurchsichtig, verändert ihre Farbe, wird etwas wärmer,
als

als die umgebende Atmosphäre. Es entwickeln sich viele Gasblasen; und eine trübe Materie, die durch die anhängenden Gasblasen in der Flüssigkeit emporgehoben wird und Schaum bildet, sondert sich ab.

§. 409.

Die Entwicklung des Gases fängt in dem ersten Moment der Gährung an, und dauert bis zu Ende derselben fort. Es besitzt alle Eigenschaften des kohlenstoffsauren Gases, enthält aber etwas von der gährenden Flüssigkeit in sich gelöst.

§. 410.

Wenn die Erscheinungen der Gährung nach einer längern oder kürzern Zeit verschwinden, so fällt der Schaum, der nun die anhängenden Gasblasen verloren hat, als ein dicker Satz (*Hefen*) zu Boden, die Flüssigkeit wird dann klar; es entbindet sich kein Gas mehr, die Temperatur fällt wieder; der süsse zuckerartige Geschmack ist alsdann verloren; die Flüssigkeit erhält dafür einen angenehmen, etwas stechenden Geschmack, einen eigenen weinigten Geruch und die Kraft zu berauschen.

§. 411.

Bey jeder geistigen Gährung finden dieselben Erscheinungen mehr oder weniger statt. Alle Produkte dieser Gährung kommen darin mit einander überein, daß sie einen eigenthümlichen Geruch und eine berauschende Kraft besitzen, woraus schon erhellt, daß sie einen gemeinschaftlichen Bestandtheil enthalten, der durch die Gährung hervorgebracht wird. Sonst sind sie in ihren andern Eigenschaften, Geschmack, Farbe u. m. a. sehr verschieden. So liefert der Traubensaft den *Wein*,

der Äpfelsaft den *Äpfelwein*, der Malzauszug das *Bier* u. s. w.

§. 412.

Die Untersuchungen der Naturforscher haben gezeigt, daß sich in den *Weinbeeren* ein dreyfaches Mark, in drey abgesonderten Behältern, befindet: in dem innern liegt ein schleimiger oder auszugartiger Stoff, in dem mittlern ein sehr süßer, wirklich zuckerhaltiger und in dem äußern ein säuerlicher Saft. Das harzige Wesen, worin die Quelle der Farbe des Weins liegt, überzieht die innere Wand der Schaale. Die festen Theile der Beere enthalten einen, der Colla ähnlichen, Stoff.

§. 413.

Der Wein geräth (wenn alles Übrige gleich ist) um so besser, je reicher die Trauben an Zucker sind. Die Trauben, welche hieran Mangel haben, sind sauer, weil das, woraus die Vegetation Zucker bereitet, sauer ist. Das *Reifwerden* der Traube ist eine Verwandlung fast des ganzen Antheils der Traubenbeere an Säure in Zucker. Diese Entsäuerung zu bewerkstelligen bedarf die Natur einer beträchtlichen Wärme und einer großen Intensität des darauf fallenden Lichtes; daher sind die vorzüglicheren Weine nur ein Produkt warmer Himmelsstriche.

§. 414.

Die zu große Menge des Wassers vermindern, und den Antheil an Zucker vermehren, das ist meist Alles, was wir zu thun nöthig haben, um dem, weniger edlen, Moste der Weintrauben den Grad der Güte zu ertheilen, den ihm in günstigern Climates die Natur giebt.

§. 415.

Herr *Macquer* verschaffte sich im October 1776. aus einem pariser Garten so viel weisse (sogenannte Weissmelir-) Trauben, als zur Bereitung van 25 — 30 Pinten Wein nöthig war. Man wollte sie wegwerfen, weil man sich keine Hoffnung machen konnte, dals sie reif werden würden. *Macquer* kelterte sie, und der ausgepresste Saft war wirklich ganz herbe und sauer, so wie der Saft der unzeitigen Weinbeeren zu seyn pflegt. Er vermischte ihn mit *Zucker*, liess ihn gähren und erhielt einen vor-
trefflichen Wein.

§. 416.

Es ist *möglich*, jeden Wein, den wir bis hiehin bloß aus der Hand der Natur empfiengen, durch die Kunst nachzumachen, wenn man das quantitative Verhältniß der Bestandtheile seines Mostes *bestimmt* kennt, und diese in demselben Verhältniß zusammenmischt, wie sie sich im Moste befinden *z*).

§. 417.

Da die Hauptbedingung der geistigen Gährung eine zuckrige Substanz ist, so geben sehr viele Körper, ausser der Weintraube, durch die Gährung weinartige Flüssigkeiten. Alle aber ohne Unterschied geben nach der

N 2

z) *A. Fabbroni's* Kunst, nach vernünftigen Grundsätzen Wein zu verfertigen; übers. v. *Hahnemann*. Leipzig, 1790.

Chaptal über den Bau, die Bereitung und Aufbewahrung der Weine, mit Anmerk. und Zusätzen von *J. W. Böckmann*. Carlsruhe, 1801.

Ueber den Wein und dessen Bereitung, von *Wurzer*; im *Milch. Volksk.* 1801. S. 81.

Gährung, mittelst der Destillation, einen flüchtigen Stoff, dem sie *allein* ihren weinigen Geruch und berauschende Kraft verdanken und den man *Weingeist* oder *Alkohol* nennt.

§. 418.

Dieser Alkohol ist sich in Rücksicht seiner Eigenschaften immer gleich, er mag aus diesem oder jenem weinartigen Getränke geschieden seyn. Im Geruch und Geschmack findet zwar eine Verschiedenheit statt, die aber von beygemischten fremdartigen flüchtigen Theilen herrührt. — Je besser der Wein ist, um desto mehr Alkohol giebt er bey der Destillation.

§. 419.

Der wenigste Alkohol wird aus dem *eigentlichen* Weine gewonnen, sondern man versetzt oft andre Flüssigkeiten in die geistige Gährung, um ihn zu erhalten. So destillirt man in den Weinländern die *Weinhefen*. Auch setzt man die Hülsen der ausgepressten Trauben (*Weintrastern*) in Gährung, und destillirt daraus Alkohol. In den nördlichen Gegenden wendet man die *Getraidearten*, vorzüglich *Roggen* und *Waizen* zur Gewinnung des Alkohols an. —

§. 420.

Reiner Alkohol ist sehr leicht. Sein specifisches Gewicht beträgt 0,791. Er ist farbenlos, klar, wasserhell, hat einen durchdringenden Geruch und eine berauschende Kraft, läßt sich ohne Docht entzünden, brennt mit einer bläulichen Flamme, setzt keinen Ruß ab (wenn nicht der nöthige Zugang der Luft gehemmt wird (und hinterläßt nach dem Verbrennen keinen Rückstand.

§. 421.

Gegen das Wasser hat der Alkohol eine sehr starke Verwandtschaft, und läßt sich damit in allen Verhältnissen vereinigen. Die Mischung erzeugt Wärme, und nimmt einen etwas geringeren Raum ein, als sie, der Summe ihrer einzelnen Räume nach, einnehmen sollte. Er ist flüchtiger, als das Wasser, daher läßt er sich durch Destillation davon trennen.

§. 422.

Die kohlenstoffsauern Alkalien lösen sich nicht im Alkohol. Da aber diese Salze eine große Neigung zum Wasser besitzen, und sich leicht in demselben lösen, so bedient man sich ihrer, um den Alkohol zu entwässern. Nach *Lowitz* erhält man einen völlig wasserfreien Alkohol, wenn man den gewöhnlichen mit trockenem Kali (gemeiner Pottasche) schüttelt, dann eine geräumige Retorte ganz voll mit stark getrocknetem und gesiebttem gemeinen Kali füllt, und von dem entwässerten Alkohol so viel hinzugießt, als das Kali in der Retorte zu verschlucken im Stande ist. Man setzt nun die Retorte ins Sandbad, klebt mit Blase eine trockne Vorlage an, und schreitet nach 24 Stunden mit so gelindem Feuer zur Destillation, daß die Tropfen des übergehenden Alkohols nur alle 2 Secunden auf einander folgen. Fangen sie, bey beständig gleichförmigen Feuer, langsamer an zu fallen, so muß der übergegangene Alkohol als der *stärkste und völlig wasserfreie*, in einem Glase aufgehoben werden.

§. 423.

Auch Herrn *Richter* verdanken wir eine Methode, den Alkohol völlig wasserfrei zu gewinnen, die noch den sehr wesentlichen Vortheil hat, daß sie im Großen an-

gewendet werden kann: Man befreyet auf die gewöhnliche Art durch Destillation den Alkohol, so viel wie möglich, vom Wasser, schüttet dann einen Theil geschmolzenen und gepülverten *salzsauren Kalkes* in eine sehr trockne Destillirblase, gießt drey Theile Alkohol hinzu, und rührt alles sehr gut um. Nachdem man einen Helm aufgesetzt und die Fugen *gut* verklebt hat, destillirt man bey sehr gelindem Feuer; der zuerst übergehende Theil ist *völlig entwässerter* Alkohol.

§. 424.

Um zu bestimmen, ob ein Alkohol völlig wasserfrey sey, giebt es keine zuverlässigere Probe, als die Untersuchung seines specifischen Gewichtes. Je größer dieses gefunden wird, je mehr enthält er Wasser. Alle die übrigen Proben, wie z. B. jene mit den trocknen kohlenstoffsauren Alkalien, oder die mit Schießpulver, oder Baumwolle, über welche man Alkohol gießt und anzündet, sind mangelhaft.

§. 425.

Der Weingeist, den man aus Getraidebranntwein erhält, hat fast immer einen unangenehmen Geruch und einen fettartigen Nebengeschmack (Fusel), welcher von gewissen öhligen Theilen herrührt, die mit über den Helm giengen. Man kann ihn davon befreyen, wenn man ihn vor der Entwässerung über frisch ausgeglühte und gepülverte Holzkohlen langsam abdestillirt ^{a)}.

^{a)} *Lavoisier's* Schriften. B. IV. S. 257. *F. W. Henn's* Vers. d. Kunst alle Arten Biere nach engl. Grundsätzen zu brauen. Leipzig, 1777. *Richardson's* Vorschläge beym Bierbrauen. Berlin und Stettin, 1788. *Branntwein:*

§. 426.

Beym Verbrennen des Weingeistes im Sauerstoffgas entsteht kohlenaures Gas und Wasser, welche dem Gewichte nach so viel betragen, als der Weingeist und das Sauerstoffgas zusammen. — Leitet man die Dämpfe des kochenden Weingeistes durch glühende Metallröhren, so erhält man Wasserstoffgas und kohlenaures, oder Kohle, die sich mit dem Metall verbindet. Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß der *Kohlenstoff*, der *Wasserstoff* und der *Sauerstoff* die Bestandtheile des Alkohols sind ^b).

§. 427.

Durch fünf bis sechs Mal mehr Weingeist werden die Säuren, damit destillirt, in *versüßte Säuren* verwandelt. Gleiche Theile hingegen bewirken eine

Westrumb's Bemerkungen und Vorschläge für Branntweinbrenner; 3te Aufl. Hannover, 1803.

Weiss's System. theor. prakt. Anweisung, zum Fruchtbranntweinbrennen etc. 2 Bände. Leipzig, 1801.

Wurzer's Bemerkungen über den Branntwein in politischer, technologischer und medicinischer Hinsicht. Köln, 1804.

Mémoire sur le rapport des différentes densités de l'esprit de Vin, avec ses différents degrés de force, par Mr. *Bisson* in den Mém. de l'acad. roy. de sciences de Paris, 1768. p. 453.

Alkohol: Anzeige eines, zur vollkommenen Entwässerung des Weingeistes nothwendig zu beobachtenden Handgriffs; von *Lowitz*; in v. *Crell's* Ch. Annal. 1796. B. I. S. 195.

Richter Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. St. 9. S. 67. Ueber die Anfertigung des rektificirten Weingeistes und absoluten Alkohols mit Vortheil und Bequemlichkeit in grossen Quantitäten. Von *demselben* im Berl. Jahrb. für die Pharm. 1799. S. 83.

^b) *Lavoisier's* Schrift. B. V. S. 47. *Berthollet*: in v. *Crell's* Ch. Annal. 1791. B. II. S. 81. *Scherer's* Grundzüge. S. 251.

gegenseitige Mischungsveränderung. Durch die Einwirkung der Säure wird eine Dehydrogenisation des Weingeistes hervorgebracht, deren Produkte Äther, Öl (Weinöl) und zusammengesetzte Säuren sind c).

§. 428.

Der Äther ist unter allen tropfbarflüssigen Körpern der leichteste. Sein specifisches Gewicht beträgt 0,716. Er hat einen angenehmen, erquickenden und sehr durchdringenden Geruch. Seine Farbe ist weiß. Mit dem Weingeist ist er in allen Verhältnissen mischbar; Wasser nimmt aber nur einen geringen Theil davon auf. Er ist äußerst flüchtig.

§. 429.

Wenn man den Äther gelinde erwärmt, so verwandelt er sich in einen entzündlichen Dunst, der aber in der Kälte wieder zu einer tropfbaren Flüssigkeit gerinnt. Der dunstförmige Äther hat viele Ähnlichkeit mit dem Wasserstoffgas. Mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft vermischt, bildet er auch Knallluft.

V e r s u c h 120.

Auf den Boden einer elektrischen Pistole lasse man 2 — 3 Tropfen Äther fallen, verstopfe sie dann und lasse

a) *Hermstädt's* Vers. und Beobacht. B. I. S. 43.

Abhandl. über die Naphthen und versüßten Säuren von *Schrader*: in *Trommsdorff's* Journ. der Pharm. B. III. St. 2. S. 133. *Wied* a. a. O. S. 236.

Fourcroy et Vauquelin, aus den *Annales de Chimie*, übers. mit Anmerk. in v. *Crell's* Annal. 1798. B. I. S. 400. von *Wurzer*.

Méthode pour faire l'éther vitriolique en plus grande abondance plus facilement et avec moins de dépense, qu'on ne l'a fait, jusqu'ici; par Mr. *Cadet*; in den *Mém. de l'Acad. des sciences de Paris*. 1774. p. 524.

sie ein wenig stehen. Läßt man nun einen elektrischen Funken durchgehen, so entsteht eine Explosion, und der Stopfen wird herausgesprengt.

V e r s u c h 121.

Man löse einen Theil Äther in fünf Theilen Alkohol auf. Der Weingeist erhält nun den Geruch und Geschmack des Äthers, und ist das, was man *Hoffmannische Tropfen* zu nennen pflegt.

§. 430.

Wenn man den Äther unter einer mit atmosphärischem oder Sauerstoffgas angefüllten Glocke verbrennt, so erhält man reines Wasser und Kohlenstoffsäure, oder auch Kohlenstoff in fester Gestalt, wie bey den ätherischen Öhlen. Er soll daher bloß aus *Wasserstoff, Kohlenstoff* und *Sauerstoff* bestehen.

§. 431.

Während der Einwirkung der Säuren auf den Weingeist (im Verhältnisse wie 1:4) entsteht ein eignes Gas, das aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist und bey Berührung der oxydirten Salzsäure sogleich ein Öhl bildet, welches perlweiß ist, im Wasser zu Boden sinkt, und einen sehr angenehmen, durchdringenden Geruch besitzt.

V e r s u c h 122.

Man vermische vier Theile concentrirter Schwefelsäure mit einem Theile Alkohol, und erhitze sie in einer Entbindungsflasche. Das erhaltene Gas wasche man mit Kalkmilch, um es vom schwefligtsaurem Gas zu befreien. Man wird dann folgende Eigenschaften an demselben wahrnehmen: Es hat einen eigenthümlichen, fast erstickenden Geruch, brennt mit einer dichten Flamme, wie ein Öhl. Vom Wasser wird es nicht verschluckt. Es

hat beynahe das specifische Gewicht der atmosphärischen Luft. — Bringt man gleiche Theile oxydirter gasförmiger Salzsäure und dieses Gases zusammen, so verändert sich die Mischung sehr im Umfange; ein sichtbarer Dampf füllt das Gefäß, es entwickelt sich Wärme, und Tropfen eines verdickten Öhls erzeugen sich, welches im Wasser zu Boden fällt *d*).

§. 432.

Der Äther ist nur ein Mittelding zwischen dem Weingeiste und dem ätherischen Öhle, welches entsteht, indem die auf den Weingeist wirkenden Säuren demselben einen Theil des Wasserstoffs entziehen. — Nach den neuesten Versuchen über diesen Gegenstand zu schliessen, giebt es nur *Einen* Äther; die verschiedenen Ätherarten, die man bisher aufstellte, wären dann nur als versülste Säuren zu betrachten. Indessen halte ich es doch nicht für überflüssig, hierbey zu bemerken, daß *Lavoisier* und *Hermbstädt* im Schwefeläther Schwefelsäure gefunden haben und daß *Hildebrandt* Schwefel daraus abschied, was offenbar mit der jüngsten Theorie im Widerspruche steht, wenn anders jene Chemiker sich nicht täuschen.

§. 433.

Wenn man bey der Bereitung des Äthers (vermittelst der Schwefelsäure) nicht die gehörige Sorgfalt anwendet,

d) Eine neue Art brennbare Luft, welche in einem Augenblicke und ohne Vorrichtung bereitet wird, und zum Schiessen so geschickt ist, als jedes andere hierzu gebräuchliche brennbare Gas; nebst einer neuen Knallluft; von *Ingenhous*; in s. verm. Schrift. B. I. S. 235. — *Deiman*, *Trostwick*, *Bondt* und *Lawerenburgh* in *Crell's An.* 1795. B. I. S. 195. 310. 430.

Fourcroy et *Vauquelin*; a. a. O.

Brugnatelli und *Rose* im Allg. Journal der Chemie. B. IV. S. 250.

so verunreinigt er sich leicht mit Weinöhl und schwefliger Säure. Läßt man einen solchen Äther eine Zeit lang in einem verschlossenen Glase über gepülverten Braunstein stehen, so wird die schweflichte Säure Schwefelsäure. Gießt man nun den Äther ab, und rektificirt ihn über kohlenstoffsaures Kali, so erhält man ihn rein.

§. 434.

Um den Äther von Wasser oder Alkohol ganz zu befreien, verfährt man am besten auf folgende Art (*Lowitz*): Man schüttet den Äther in ein geräumiges Gefäß, das verstopft werden kann, setzt trocknen salzsauren Kalk hinzu, und schüttelt alles durch einander. Die Mischung trennt sich in zwey über einander schwimmende Flüssigkeiten, die durch einen Scheidetrichter abgesondert werden können: die eine ist der Äther, die andere das Wasser und der Alkohol, welche sich mit dem salzsauren Kalk verbunden haben. Es wird so lange salzsaurer Kalk zugesetzt, bis er ganz trocken bleibt. Nun füllt man eine gläserne Retorte mit scharf getrockneten gepülverten salzsauren Kalk an, und gießt so viel von dem vorher gereinigten Äther darauf, als das Salz verschlucken kann. Man lutirt dann eine *geräumige* Vorlage an, die man stets durch Eis abkühlt, und destillirt den andern Tag mit so gelindem Feuer, daß man die Hand füglich bis auf den Boden der Kapelle hineinsenken kann. Wenn man bemerkt, daß der Äther, der bloß als Dunst herübergeht, bey diesem Wärmegrad in der Vorlage nicht mehr zunimmt, so muß die Arbeit beendigt werden *e*).

§. 435.

Wenn man den Wein oder andere Flüssigkeiten, die die geistige Gährung überstanden haben, *von Neuem*

e) *Lowitz* in *v. Crell's Annal.* 1796. B. I. S. 428.

einer gelinden Wärme bey dem Zugange der Luft (welches hierbey eine Hauptbedingung ist) aussetzt, so entsteht eine neue Gährung (*Essiggährung*), die eigentlich nur eine Fortsetzung der vorigen ist. Die Erscheinungen, welche sich bey der Essiggährung zeigen, sind denen, die bey der Weingährung statt finden, sehr ähnlich, jedoch minder auffallend.

§. 436.

Setzt man Wein in einem leicht bedeckten Gefäße einer Temperatur von ohngefähr 20° R. aus, so bemerkt man darin nach einiger Zeit eine innerliche Bewegung; der Wein wird trübe, es entwickeln sich anfangs Gasblasen, doch nicht in der Menge, wie bey der Weingährung. Das Sauerstoffgas veschwindet dabey aus der das Gefäß umgebenden atmosphärischen Luft; der Wein nimmt eine etwas höhere Temperatur an; und es scheiden sich weiße oder gefärbte Fasern aus, die eine Art von Hefen (*Essigmutter*) bilden. Endlich hört alle Bewegung auf; die Flüssigkeit gelangt zur Temperatur der Atmosphäre und wird wieder hell und durchsichtig. Der Wein hat dann seine Natur durchaus verändert; er riecht nicht mehr geistig, schmeckt aber sauer und hat seine berauschende Kraft ganz verloren.

§. 437.

Nicht blos der reine Wein kann Essig werden; sondern man kann ihn auch aus Trauben- und Mostabfall, aus Obstsälten, aus Getraidemalzazug, oder aus Bier bereiten. Auch fangen nicht alle Körper, die zu Essig werden können, mit der Weingährung, sondern mehrere gleich mit der sauren Gährung an, z. B. der reine Schleim, das Satzmehl, die Gallerte u. a. m.

§. 438.

Die verschiedenen Arten des Essigs unterscheiden sich durch ihre Farbe Stärke und durch ihre grössere oder geringere Reinheit. Die Säure des Essigs ist sich gleich, er sey nun auch bereitet, woraus er wolle. — Guter Essig ist völlig klar, hellgelb, riecht erquickend sauer und schmeckt angenehm säuerlich.

§. 439.

Der beste und edelste Essig besteht nicht blos aus Wasser und Essigsäure, sondern er enthält auch noch mehr oder weniger Pflanzenleimstoff, Schleim, öhlige Theile; oft auch unzerlegten Zuckerstoff, etwas Wein-geist und Salze.

V e r s u c h 123.

Man vermische zwey Pfund destillirtes Wasser mit zwey Unzen gutem Alkohol, und stelle die Mischung in eine Temperatur von 20° R., so wird sie nach zwey Monathen in einen guten Essig verwandelt seyn.

V e r s u c h 124.

Man löse ein Loth krystallinische Weinsteinsäure in acht Loth Wasser auf, vermische diese Lösung mit vier Loth Alkohol, und setze das Gemische in einem leicht bedeckten Gefässe einer sehr gelinden Temperatur (Zimmerwärme) aus, so wird man nach einigen Monathen einen sehr guten Essig erhalten.

Auch ohne Zusatz von Alkohol verwandelt sich die in Wasser gelöste Weinsteinsäure, so wie auch die Klee-säure u. m. a. in einen guten Essig.

V e r s u c h 125.

Man kann den käuflichen Obstessig, so wie auch den Bieressig so veredeln, daß er dem Weinessig an Güte und Stärke nichts nachgiebt, wenn man auf folgen-

de Weise verfährt: Man ziehe von 432 Pfund Kölnisch 32 Pfund ab und stelle 8 Pfund ganz zur Seite. In den übrigen 24 Pfunden werden, nachdem er über dem Feuer in einem zinnernen Kessel fast siedend heiß gemacht worden ist, vier Pfund Weinstein aufgelöst, diese Auflösung in das Faß zu dem übrigen Essig gegossen und nun noch 8 Pfund starker Weingeist zugesetzt. Man lasse das Gefäß täglich einige Male, 15 Minuten lang, bewegen, und den Essig nach Verlauf von 8 Wochen, auf ein reines Faß, klar abziehen.

§. 440.

So entbehrlich der Zutritt der atmosphärischen Luft zur Weingährung ist, so wesentlich ist er zur Essiggährung; denn Absorbtion des Sauerstoffs ist das Hauptgeschäft bey der Essiggährung. — Da die Essigsäure den Hauptbestandtheil des Essigs ausmacht, die Essigsäure aber aus Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff besteht, und diese auch die Bestandtheile des Alkohols sind, so läßt sich leicht begreifen, wie sich der Alkohol in Essig verwandelt, indem er nemlich nur noch einen Theil Sauerstoff aus der Atmosphäre mit sich verbindet f).

§. 441.

Bey dem Fortwirken jener zur Gährung erforderlichen Bedingungen zeigen die organischen Körper, mit Ausnahme einiger wenigen, die Neigung zu einer vollendeten Entmischung ihrer Bestandtheile. Dieser letzte Grad der Gährung wird *Fäulniß* genannt.

f) *Westrumb's* kl. phys. chem. Abhand. B. I. H. I. S. 67.

Bergmann Opusc. phys. chem. Vol. III. p. 376.

Reber in v. *Crell's* Ch. Annal. 1792. B. II. S. 324.

Westrumb's Handb. der Apothekerk. 2te Aufl. 1ster Theil. S. 288.

§. 442.

Alle Stoffe, welche die beyden ersten Stufen der Gährung überstanden haben, können in Fäulniß übergehen, doch sind Weingeist, Essig und Pflanzensäuren hiervon ausgenommen. — Viele Substanzen des Pflanzen- und Thierreichs gehen in Fäulniß, ohne daß man von den erstern Arten der Gährung etwas bey ihnen wahrnehmen kann.

§. 443.

Die begleitenden Erscheinungen sind: das Aufschwellen der faulenden Körper, ihre etwas erhöhte Temperatur, die Entwicklung des Ammoniaks und verschiedener Gasarten, wie des kohlensauren Gases, des Wasserstoffgases (welches bald Schwefel, bald Phosphor, bald Kohlenstoff aufgelöst enthält), und das Zurücklassen einer schwarzen und fetten Erde.

§. 444.

Die Bedingungen, unter welchen die thierischen und vegetabilischen Körper in Fäulniß übergehen, sind folgende: ein *gewisser Grad von Wärme* (über und unter diesem stockt die Operation); eine *gewisse Menge Wasser*, und endlich der *Zutritt der Luft*; doch ist dieser nicht *absolut* nothwendig; er befördert und beschleunigt nur den Proceß.

§. 445.

Die sogenannten *fäulnißwidrigen* Substanzen wirken dadurch, daß sie diejenigen Bedingungen entfernen, welche zur Fäulniß nothwendig sind; so schützt das *Austrocknen* vor Fäulniß, weil nun das nöthige Wasser abgeht; der *Frost* — wegen des verminderten Wärmegrades; die *Firnissdecke bey dem Einbalsamiren menschli-*

cher Leichname, durch das Abhalten der atmosphärischen Luft. Der *Alkohol*, das *Räuchern*, *Einsalzen*, *Candiren*, die *adstringirenden Stoffe* u. s. w. halten die Fäulnis dadurch ab, daß sie *einigen* Bedingungen zur Fäulnis *zugleich* entgegen streben; wie z. B. das *Candiren*, was die Körper entwässert und zugleich die Luft abhält u. d. gl. §).

§. 446.

Die Fäulnis bildet zwey sehr wichtige Produkte, das *Ammoniak* nemlich und die *Salpetersäure*. Die meisten faulenden Körper, vorzüglich die animalischen, liefern bey der Destillation Ammoniak. Bey einigen, z. B. dem faulenden Fleische, Blute und Harn u. m. a. kann man den Geruch des Ammoniaks sehr deutlich bemerken: *Salpetersäure* oder vielmehr salpetersaure Salze finden wir zwar schon gebildet in manchen Körpern; allein das meiste salpetersaure Salz wird aus den Erden der verwesenden Stoffe erhalten, in welchen man vor der Verwesung nicht eine Spur von Salpetersäure darthun kann. Die Salpetersäure ist daher ebenfalls als Produkt der Fäulnis zu betrachten.

§. 447.

Da bey dem Mangel der atmosphärischen Luft und der erforderlichen Menge Wasser, die Fäulnis und Verwesung

§) *Becher* Phys. subterr. L. I. S. V. Cap. I. *Hales* Statique de Végétaux. p. 246. Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction; à Paris, 1766. Fel. *Pirri* Storia della putredine preceduta d'alcune osservazioni sopra la riproduzione dei corpi org. Rom. 1776. A. v. *Stipriaan Luiscius* Abh. zur Beantwortung der Frage. welches sind die Ursachen der Fäulnis u. s. w. übersetzt von *Döring*. Marburg, 1800.

wesung sehr langsam erfolgt, so vergehen beym Begraben der Leichen oft viele Jahre, ehe diese ganz durch die Fäulniß aufgelöst sind. — Die Beschaffenheit des Bodens hat darauf einen großen Einfluß ^h).

§. 448.

Alle die Substanzen, welche viel Stickstoff und Phosphor in ihrer Mischung enthalten, faulen viel eher, als andere; auch ist dieser Proceß bey ihnen nicht nur lebhafter und schneller, sondern wird auch vollkommener beendigt. Dies ist der Fall mit allen thierischen Theilen; dem Kleber des Mehls, dem Pflanzeneyweiß und dem Käse u. m. a.

§. 449.

Vorzüglich merkwürdig ist die Veränderung der weichen thierischen Theile, in eine wallrathähnliche Substanz, die Herr *Fourcroy* und *Thouret* zuerst wahrnahmen. — Dieselbe Veränderung erleiden auch thierische Stoffe, wenn sie unter Wasser aufbewahrt werden, und das Wasser immer von Zeit zu Zeit erneuert wird; oder wenn man das Fleisch mit Salpetersäure behandelt ⁱ).

^h) Ueber die Unschädlichkeit der Kirchhöfe von *Wurzer*; in v. *Crell's* Chem. Annal. 1794. B. I.

ⁱ) Mémoire sur les differens états des cadavres trouvés dans les fouilles du Cimetière des Innocens en 1786 et 1787. par M. *Fourcroy*; in den Annales de Chim. T. V. p. 154. T. VIII. p. 17. Observation sur un changement singulier opéré dans un foie humain, par la putrefaction; par Mr. *Fourcroy*; in den Annales de Chim. T. III. p. 120. Ueber die Verwandlung des Fleisches in eine Wallrathähnliche Substanz; von *G. S. Gibbes*; aus den phil. Transact. übers. in *Gren's* N. Journ. d. Phys. B. I. S. 126. und B. III. S. 456.

§. 450.

Die Fäulniß ist also eine *eigene* Art von Gährung, die sich leicht von den andern unterscheiden läßt. Sie geht nicht so heftig von Statten, wie die übrigen Arten der Gährung; die Erhöhung der Temperatur ist dabey geringer, es entwickeln sich bey derselben andere Gasarten, die einen äußerst widrigen Geruch verbreiten, das Aussehen der in diesem Proceß begriffenen Körper ist schmierig, unangenehm, und das Residuum weit geringer an Menge, als bey den übrigen Gährungen. Dies Überbleibsel (*Dammerde*) ist in seiner Mischung sehr verschieden, nicht blos nach der Natur der verfaulten Substanz, sondern auch nach dem größern oder geringern Grade der Vollendung der Fäulniß. Es ist keine reine Erde, sondern ein Gemenge von mancherley Stoffen. Bey der trocknen Destillation giebt die Dammerde mehr oder weniger Kohlenstoffsäures- und Wasserstoffgas, brandige Säure, oder Ammoniak und brandiges Öhl, sie hinterläßt eine Kohle, aus der sich bey dem Einäschern salzige Theile, Erden und Metalloxyde absondern lassen. Diese Dammerde ertheilt der Garten- und Ackerländerey, dem Wiesen - und Waldboden diejenige Fruchtbarkeit, welche zur Erziehung und zum Wachsthum der Pflanzen erforderlich ist. — So unterhält die Natur durch die Fäulniß ihren ewigen Kreislauf, und fügt unaufhörlich und mit rastloser Thätigkeit den Stoff, den Millionen schon zu Hüllen nahmen und wieder ablegten, in neue, stets wechselnde, Formen. —

Beschreibung der Kupfertafel.

Fig. 1. Ein kleiner Destillirapparat zur Bereitung der destillirten Wasser, flüchtigen Öhle u. s. w.

a ist die kupferne Blase. Sie ist walzenförmig gestaltet und hat überall einen gleichen Durchmesser.

b ist der Helm; er ist wie ein Zuckerhut mit sehr breiter Grundfläche gestaltet und aus reinem Zinn gemacht.

c Die Röhre, wodurch die aus den Dämpfen zusammengeronnenen Tropfen in die Vorlage gehen. Sie ist ebenfalls von Zinn, und entsteht in der Traufrinne des Hutes.

Fig. 2. Ein Apparat zur Zerlegung des Wassers.

a eine gläserne Retorte, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist.

e ein brennendes Licht, vermittelst dessen das Wasser zum Kochen gebracht wird.

b ein Flintenlauf, in welchem sich eiserne Nägel befinden, die durch das Feuer des Ofens *d* zum Glühen gebracht werden.

f die Röhre, deren unteres Ende sich in das Wasser des Beckens *c* senkt, und dem sich entwickelnden Gas zum Durchgange dient.

Fig. 3. Eine gläserne Flasche, die mit Sauerstoffgas gefüllt ist und worin das glimmende Ende *a* des Holzspans *b* in lichte Flamme ausbricht.

Fig. 4. Mein Apparat zur Entwicklung des Sauerstoffgases.

a zwey hessische Tiegel, wovon der obere, etwas engere, verkehrt in den untern geküttet ist, und nicht weit vom Boden eine Öffnung hat, in welche die kupferne Röhre *b* befestigt und geküttet ist.

c ein Wasserbecken, worin ein mit Wasser gefülltes Glas *d* umgekehrt gestellt wird, um das sich entbindende Gas aufzufangen.

e ein eiserner Ring mit drey Füßen, vermittelst dessen das Ganze auf die Esse gestellt wird.

Fig. 5. Eine einfache Vorrichtung, die statt einer Entbindungsflasche zur Entwicklung von Gasarten gebraucht werden kann.

a eine gewöhnliche gläserne Flasche worin die Körper geschüttet werden, die auf einander wirken sollen.

b eine gebogene gläserne Röhre, die in einem durchbohrten Korkstöpsel befestigt ist, der in den Hals der Flasche paßt.

c das Wasserbecken, worin die mit Wasser angefüllten Gläser umgekehrt gestellt werden, um die erzeugten Gasarten darin aufzufangen.

Fig. 6. Eine gewöhnliche Vorrichtung, um eine schräge Destillation vorzunehmen.

a eine Retorte, die bald von Thon, bald von Eisen, gewöhnlich aber von Glas ist.

b ein Recipient oder Vorlage.

c ein kleiner Windofen.

Druckfehler.

Seite	Zeile	12	lies praktischen statt praktischer
-	-	22	statt des . ein ,
-	4	16	l. Uebergang statt Uebergang
-	-	24	l. das statt des
-	5	27	l. nur st. um
-	-	29	l. um st. nur
-	6	10	nach „Grund“ setze ,
-	7	30	l. sechzehnten st. sechszehnten
-	8	7	l. Lebenselixire st. Lebenselixiere
-	-	8	l. Polychreste st. Polichreste.
-	-	20	l. <i>Stahls</i> st. <i>Stahl</i>
-	9	17	setze nach „Boerhaave“ : und streiche den vor diesem Nahmen stehenden : weg.
-	-	31	l. Macquer st. Macquie
-	-	33	l. sattsamen st. seltsamen
-	12	17	l. au st. für
-	13	8	(von unten) l. caractères chymiques st. cha- ractère chymique
-	20	2	(von unten) l. Decantirgeräthschaft st. Decor- tirgeräthschaft.
-	28	18	mufs „nicht“ weggestrichen werden.
-	32	15	l. Triebräder st. Treibräder
-	33	3	nach „machen“ setze ,
-	-	15	nach „unterhalten“ mufs , weggestrichen werd.
-	-	25	l. verbrannten st. verbundenen
-	35	1	nach „Sauerstoffgas“ setze ein , und nach „Nahmen“ st. des , ein :
-	-	10	l. dem Salpetersauren st. den Salpetersäuren.
-	36	7	l. Verkalken st. Verhalten.
-	38	8	l. Bleyamalgama st. Bleyamalgem.
-	39	9	(von unten) setze st. des : ein ,
-	-	5	(von unten) nach „Gesetze“ mufs das , weg- gestrichen , und Wahlverwandschaft st. Wahl- verwandschafts gelesen werden.
-	46	19	l. dieser st. diese
-	-	28	nach den Worten „mit einer“ ist einzuschalten :
-	47	19	l. objective st. objecte
-	48	10	l. Nacht st. Macht
-	55	1	l. nun st. ein
-	-	6	(von unten) mufs nach „B. 2.“ 1793. S. 469. gesetzt werden.
-	54	16	setze st. dem ; hinter dem Worte „Kalk“ ,
-	56	7	l. unentzündlich st. unendzündlich.
-	-	9	l. 80° st. 28°
-	60	8	(von unten) l. verschwundenen st. verschiedenen
-	67	3	l. letzteres st. letzterer
-	-	6	(von unten) l. Puschkin's st. Punzkin's
-	69	12	l. rauchende st. riechende
-	-	2	(von unten) Becher st. Bacher
-	74	1	l. Barille st. Baviile
-	-	16	l. Schwefelsäure st. Salpetersäure
-	78	5	(von unten) l. Strontit st. Strontite
-	79	11	l. Strontian st. Strontion
-	-	15	l. Strontit st. Strontite
-	85	7	l. Talk st. Kalk
-	86	2	nach dem Worte „Geschmack“ setze st. des , ein ;
-	87	15	l. usta st. urta
-	89	8	l. der st. die
-	91	11	l. neuesten st. meisten

- Seite 92 Zeile 6 (von unten) l. Schwefelsäure st. schwefelsaure
 - 94 - 5 (von unten) l. Schwefels. auf st. Schwefels. auch
 - 101 - 14 l. Kirwan st. Kievan
 - 104 - 2 (von unten) l. Bleichen st. Bleicher.
 - 110 - 5 setze ein : st. ;
 - -- - 8 setze ein , st. ;
 - 111 - 5 (von unten) setze 2ter st. 11
 - 118 - 6 l. Eindicken st. Eindrücken
 - -- in der letzten Zeile lies seinen Versuchen st.
 seinem Versuche
 - 123 - 1 l. schmelzbar st. zerschmelzbar
 - 132 - 6 muß das . nach dem Worte „hat“ wegge-
 strichen werden.
 - 135 - 23 l. Pinschback st. Pieschback
 - 138 - 4 (von unten) l. Rinmann's st. Riemann's
 - 139 - 12 l. mit st. und
 - 143 - 20 l. Bayen st. Bayer
 - 144 - 2 (v. u.) muß derselbe Fehler verbessert werden.
 - 147 muß in der letzten Zeile nach dem Worte „Phys.“
 T. IV. p. 223 zugesetzt werden.
 - 148 - 22 l. Kügelchen st. Küchelchen
 - 149 - 11 l. Rinmann's st. Riemann's
 - 154 - 16 nach dem Worte „Magnesium“ ein) gesetzt
 werden.
 - 156 - 9 setze hinter das Wort „Kugel“ ein ;
 - 161 - 3 (von unten) der —, welcher hinter dem Worte
 „Phosphor,“ steht, muß ihm vorgesetzt werd.
 - 167 - 19 l. entzünden st. anzünden
 - 168 - 10 l. unauflöslich st. auflöslich
 - -- - 19 l. entzünden st. anzünden
 - 171 - 7 muß das Wort „denselben“ weggestrichen werd.
 - 172 - 15 l. zu st. in
 - -- in der letzten Zeile muß nach „Apothekerkunst“
 Th. I. S. 260 gesetzt werden
 - 176 in d. letzten Zeile l. Jameson st. Fameson
 - -- - 7 (von unten) l. Göttling's st. Göttlig's
 - 177 - 9 l. elastica st. elastica
 - -- - 10 muß nach Cecropia das , weggestrichen werd.
 - 178 - 6 l. Mastix st. Masix
 - 180 - 4 l. verdünntem st. vnrünntem
 - -- - 3 (von unten) l. dasselbe st. derselbe
 - 185 - 18 l. analogisch st. annalogisch
 - 186 - 11 l. Er st. Es
 - 188 in der letzten Zeile muß nach dem Worte „Chim.“
 T. I. p. 162 gesetzt werden.
 - 196 - 17 l. Weintrester st. Weintrastern
 - 199 - 22 l. forces st. fores
 - 205 - 2 setze nach dem Worte „Farbe“ ein ,
 - 206 - 3 (von unten) l. Keber st. Reber.
 - 210 - 22 l. Erzielung st. Erziehung

Auf der Kupfertafel ist in der Fig. 6. die Vorlage *b* nicht richtig abgebildet: sie stellt hier eine Retorte vor; sie sollte aber ein Kolbe seyn, wo nämlich der Hals gerade aus der Kugel in die Höhe steigt.

Da der Verfasser wegen seiner großen Entfernung vom Druckorte nicht selbst die Correctur besorgen konnte: so hofft er, daß dies die eingeschlichenen Druckfehler, wovon die hauptsächlichsten hier bemerkt sind, entschuldigen werde.

Fig. 1.

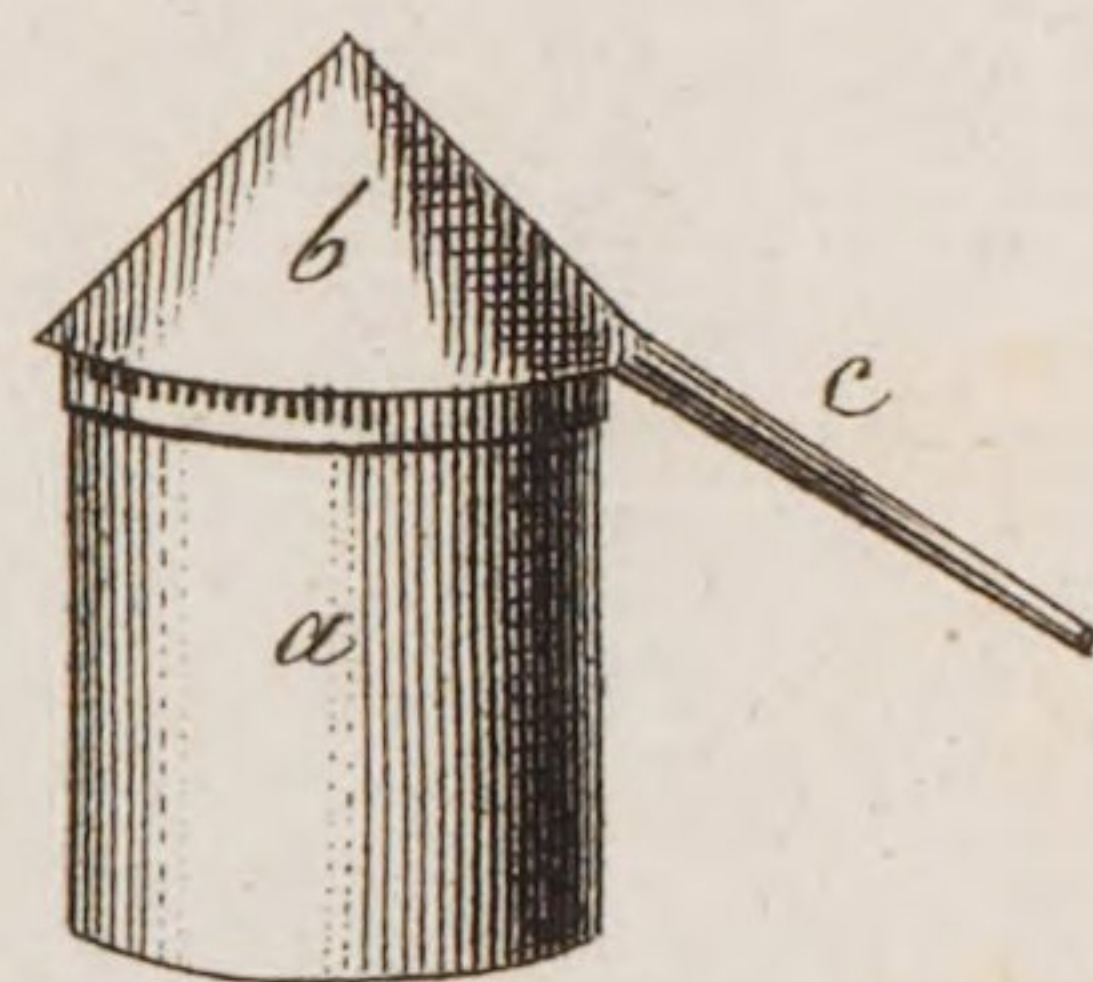


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

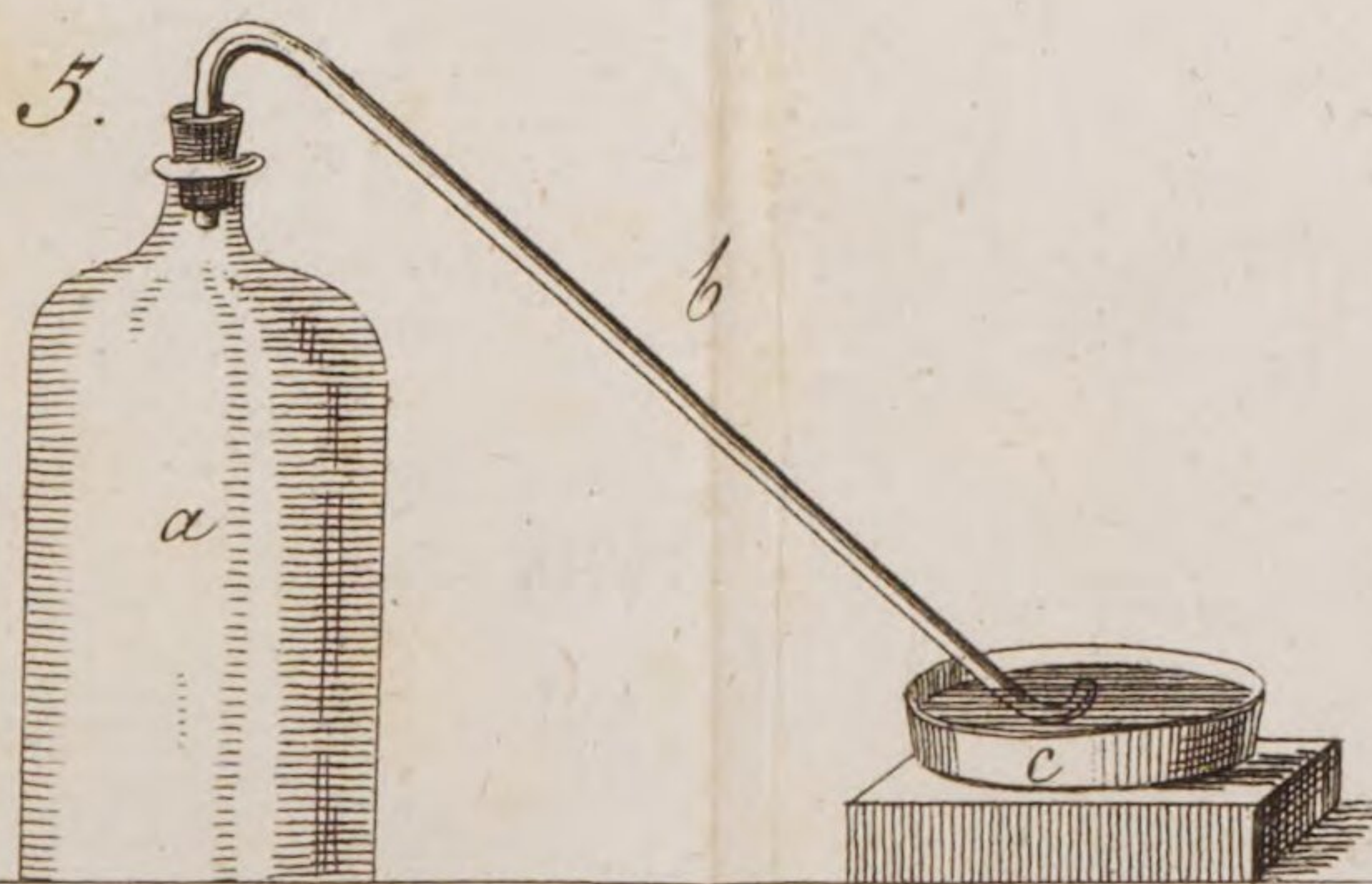
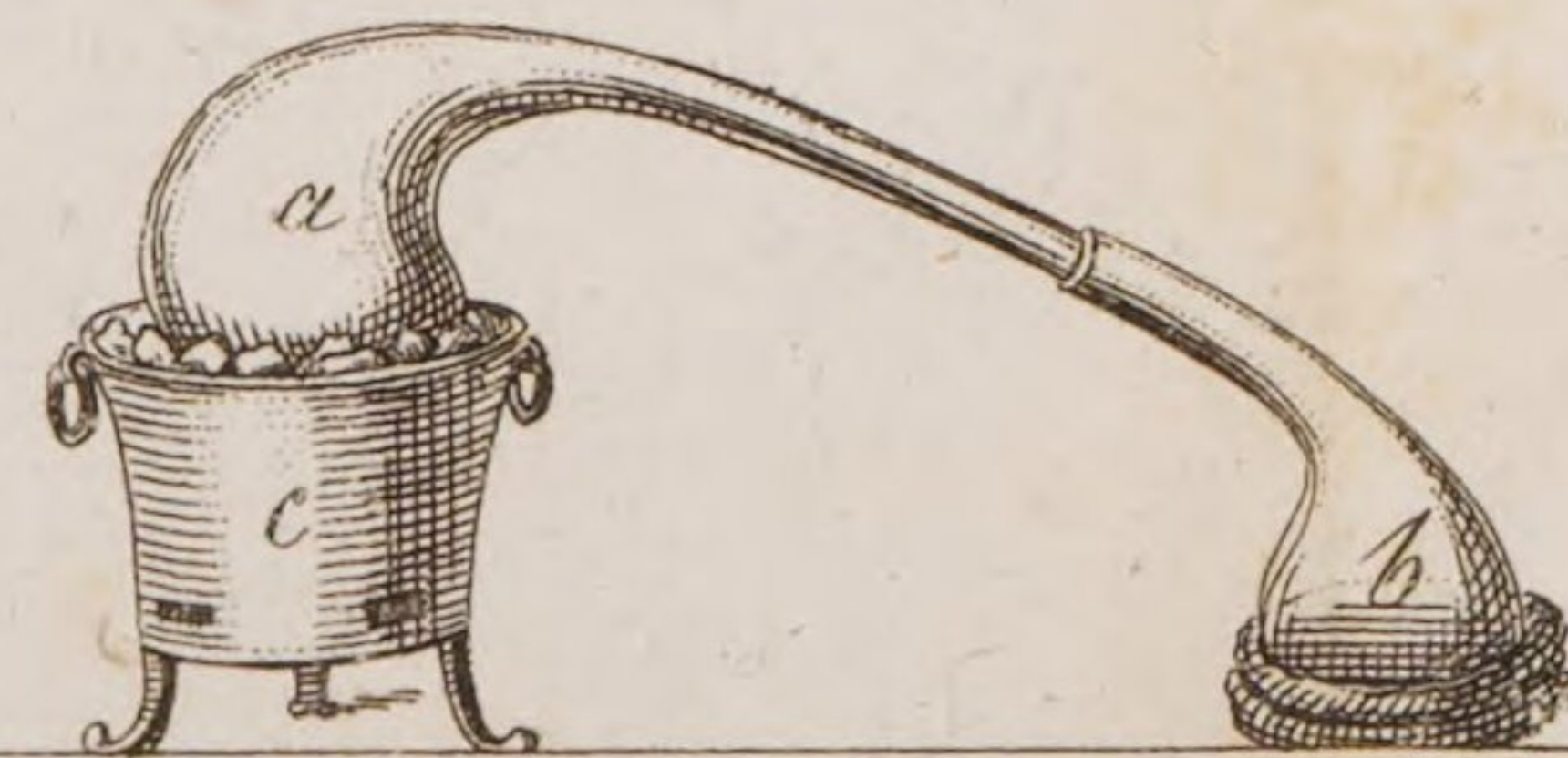


Fig. 6.





Wurzer, Ferdinand,

Handbuch der populären Chemie zum Gebrauch bey Vorlesungen und zur
Selbstbelehrung bestimmt

Leipzig 1806

Chem. 339

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074186-3